

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO



Diseño del software Sindemora para el monitoreo del rendimiento académico de estudiantes de una universidad privada del Perú, 2019

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

AUTOR

Luis Enrique Barrueto Chunga

ASESOR

Fiorela Anai Fernandez Otoyá

<https://orcid.org/0000-0003-0971-335X>

Chiclayo, 2023

Diseño del software Sindemora para el monitoreo del rendimiento académico de estudiantes de una universidad privada del Perú, 2019

PRESENTADA POR

Luis Enrique Barrueto Chunga

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

APROBADO POR

Ricardo Chaname Chira
PRESIDENTE

Osmer Campos Ugaz
SECRETARIO

Fiorela Anai Fernandez Otoyá
VOCAL

Dedicatoria

A mi esposa por animarme y darme la fuerza para concluir este gran proyecto en mi vida

Agradecimiento

A las autoridades universitarias de una universidad privada del Perú por la oportunidad de desarrollar esta innovación a favor de la comunidad universitaria.

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

13 %	12 %	3 %	5 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
3	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	revistas.uned.es Fuente de Internet	<1 %
5	repository.unad.edu.co Fuente de Internet	<1 %
6	www.redalyc.org Fuente de Internet	<1 %

Índice

Resumen	7
Abstract	9
Introducción	11
Revisión de la literatura	15
Materiales y métodos.....	35
Resultados y Discusión.....	55
Conclusiones	57
Recomendaciones	58
Referencias.....	59

Lista de figuras

Figura 1:Secuencia del aprendizaje con datos	37
Figura 2 Anonimato de la información.....	37
Figura 3 formantes.....	38
Figura 4: Nombres ficticios	39
Figura 5: Asignar nombres ficticios	39
Figura 6: Procedencia del Alumnado	40
Figura 7: Diseño de alumnos por región	40
Figura 8: Participación porcentual de organizaciones educativa.....	41
Figura 9: Priorización de entidades educativas	41
Figura 10: Poblaciones de acuerdo a sexo	41
Figura 11:Distribución porcentual de sexo por escuela.....	42
Figura 12: Reporte de alumnos por sexo por escuela.....	42
Figura 13: Diseño relacional para el desempeño académico.....	42
Figura 14: Desempeño por cada alumno	43
Figura 15: Aprobación porcentual por carrera o escuela.....	43
Figura 16: Diseño de cuadro de aprobación porcentual por escuela	44
Figura 17: Desempeño histórico por cursos con más de 300 estudiantes	44
Figura 18: Diseño para entender la naturaleza de aprobación del curso	45
Figura 19: Círculo del análisis de datos entre estrategias y operaciones.....	46
Figura 20: Objetivo de indicadores de riesgo en etapa de admisión	46
Figura 21: Diseño de consulta actas de colegio versus desempeño universitario	46
Figura 22: Cruce notas de colegio versus notas de universidad	47
Figura 23: Comparativo de notas colegio-universidad.....	47
Figura 24: Categorizar notas de colegio y universidad	48
Figura 25: Tabla cruzada comparativa de calificación escolar y universitaria.....	48
Figura 26: Comparar categorías de notas de colegio y universidad	48
Figura 27: Indicadores de notas y asistencia	48
Figura 28: Consulta de asistencia semanal semestral.....	49
Figura 29: Diseño de asistencias semanales	49
Figura 30:Interpretar cambios de conducta en la asistencia	50
Figura 31. Diseño visual del Impacto de la inasistencia en el resultado académico	50
Figura 32: Diseño para visualizar Impacto de la deuda en notas y asistencia.....	51
Figura 33: Diseño en MIT inventor para medir el aprendizaje	53
Figura 34: Diseño en SCRATCH MIT Inventor para medir el aprendizaje diario	54
Figura 35: APK que embebe formulario Google para medir el aprendizaje diario.....	54

Resumen

Se ha propuesto realizar el diseño del software denominado “SINDEMORA” que abrevia las palabras “Sistema de Información para el Monitoreo del Rendimiento Académico” para obtener información de los estudiantes pre graduados de una universidad particular peruana. No llega a la implementación del software, más si a un software prototipo que demuestra que es posible implementarlo utilizando herramientas de programación convencional.

Este estudio de investigación nace por el año 2016 donde la cultura de gestión colaborativa online era escasa, pero gracias a una coyuntura de ahondar en la mejora de acompañamiento al estudiante de pregrado, se permitió dar apoyo mediante el uso de las TIC al área de gestión de estudiantes. Este estudio cuantitativo exploratorio recolectó mucha información la cual combinó registros de Google Drive y los sistemas transaccionales de la universidad para detectar a tiempo problemas académicos de los estudiantes y así asistirlos oportunamente.

Se buscó hacer notar que a través de los distintos diseños que provienen de los sistemas transaccionales combinados con información registrada en Google Drive usando TIC permitió el estudio profundo de datos y se mejoró la excelencia de la información.

El diseño para monitorear el rendimiento académico surgió del análisis de la información. El resultado brindó nuevas formas de presentar la información antes no vista. aparecieron nuevas experiencias producto del cruce de información y reconocimiento de patrones. Los distintos diseños basados en evidencias recolectadas de los repositorios de datos y de información en la nube usando Google Drive sirvieron para elaborar estrategias, se volvieron notorias y con el tiempo fueron aceptadas por la institución pasando a formar parte del tablero de control de mando.

Se observó que los diseños resultantes no son permanentes, siempre están en proceso de continua mejora ayudando a crear una cultura de supervisión en línea usando las TIC. Es decir, por un tiempo están de moda y los acompañan estrategias asociadas que buscan mejorar algunos aspectos de la gestión universitaria usando TIC para ayudar a lograr mejor rendimiento académico hasta que nuevas experiencias los redefinen, después de todo queda como aporte la cultura de uso de las TIC en cada trabajador que se incorpora

en el área. Aparecen nuevos diseños y tableros de control y el aprendizaje se hace continuo adaptándose a cada circunstancia en el tiempo como por ejemplo los diseños que han emergido durante la etapa del COVID-19 que ha cambiado paradigmas y ha afectado el comportamiento y rendimiento académico del estudiante de pregrado en este nuevo contexto.

Mediante el monitoreo sistemático del rendimiento académico quedó en evidencia el siguiente circuito: El cuestionamiento lleva a extraer y conseguir datos de los repositorios de datos de la universidad y de la información que se recoge de cuestionarios de internet, de encuestas limesurvey y de registros en Google Drive, todo ello permite crear diseños de reportes. Los datos combinados de distintas formas dan pase a la ciencia de datos y surge la analítica que impulsa al cuestionamiento y debates de autoridades y gestores, con las semejanzas de comportamiento, tendencias y distintas formas de visualizar la información se diseñan estrategias, estas se aplican y se miden los impactos, las buenas experiencias quedan y se aprende pero a su vez el repensar y las nuevas ideas crean nuevos cuestionamientos y nuevamente estamos en el circuito tratando de volver al paso inicial mejorar continuamente y ahondar en una cultura TIC para mejorar el desempeño académico de los estudiantes y elevar el compromiso de ellos para concluir sus estudios universitarios.

Palabras clave: Diseño de software, rendimiento académico, planteo de estrategias, estudiantes universitarios.

Abstract

It has been proposed to carry out the design of the software called "SINDEMORA" which abbreviates the words "Information System for the Monitoring of Academic Performance" to obtain information from undergraduate students from a private university in Peru. It does not reach the implementation of the software, but rather a prototype software that demonstrates that it is possible to implement it using conventional programming tools. This research study was born in 2016 where the online collaborative management culture was scarce, but thanks to a situation of delving into the improvement of accompaniment to undergraduate students, I was appointed to support the ICT support part of the area of management of students. This exploratory quantitative study collected a lot of information which was combined with Google Drive records to detect student problems early and assist them in a timely manner. It was sought to note that through the different designs that come from transactional systems combined with information registered in Google Drive using ICTs, it allowed data analysis and improved the quality of information. The design to monitor academic performance arose from the analysis of the information. The result provided new ways to present previously unseen information. New experiences appeared as a result of the crossing of information and pattern recognition. The different designs based on evidence collected from databases and information in the cloud using Google Drive served to develop strategies, became noticeable and over time were accepted by the institution becoming part of the control panel. It was observed that the resulting designs are not permanent, they are always in the process of continuous improvement, helping to create a culture of online supervision using ICTs. That is to say, for a while they are in fashion and they are accompanied by associated strategies that seek to improve some aspects of university management using ICTs to help achieve better academic performance until new experiences redefine them, after all the culture of ICT use remains in each worker who joins the area. New designs and control boards appear, and learning becomes continuous, adapting to each circumstance over time, such as the designs that have occurred during the COVID-19 pandemic, which has changed paradigms and has affected student behavior and academic performance. undergraduate in this new context. Through the systematic monitoring of academic performance, the following circuit was evidenced: The questioning leads to extracting and obtaining data from the university databases and from the information

collected from internet forms, limesurvey surveys and records in Google Drive allows us to create report designs. The data combined in different ways gives way to data science and analytics emerges, which drives the questioning and debates of authorities and managers, with behavior patterns, trends and different ways of visualizing the information, strategies are designed, these are applied and the impacts are measured, the good experiences remain and we learn, but at the same time, rethinking and new ideas create new questions and we are once again in the circuit trying to return to the initial step, continuously improve and delve into an ICT culture to improve academic performance of students and increase their commitment to complete their university studies

Keywords: Software design, academic performance, strategy planning, university students.

Introducción

La evaluación del desempeño académico de los pre graduados universitarios juega un papel muy importante al momento de pensar sobre la excelencia de la educación superior, ya que otorga una perspectiva cercana de la situación educativa. Según las estadísticas de la UNESCO, más o menos habrá unos 220 millones de estudiantes se encuentran enrolados en diferentes universidades a nivel mundial, de esta cantidad se estima que un 37 por ciento de ellos, enfrenta dificultades en su rendimiento académico. Además, en los países en desarrollo, menos del 50% de los pre graduados logra alcanzar el nivel mínimo de competitividad a nivel global.

En relación a este tema, Ñaupari (2014) realizó una comparación entre las modalidades de enseñanza, encontrando que, en la modalidad virtual, alrededor del 70% de los estudiantes no logra aprobar con calificaciones superiores a 10,5 y solo aprueba menos de 8 asignaturas de las 10 que cursan. Por otro lado, en el modelo presencial, menos de la mitad de los estudiantes (45,8%) obtiene calificaciones inferiores a 10,5 y el índice de aprobación regular es inferior al 80%.

La evaluación del desempeño académico se basa en cómo hacerse de competencias, estándares de aprendizaje y fortalecidas capacidades que los estudiantes logran al finalizar su educación y que forman parte de su perfil (MINEDU, 2016). Las capacidades representan los recursos que los estudiantes utilizan para afrontar situaciones específicas de manera aplomada, aquí suman conocimientos, habilidades y actitudes. Estas capacidades se consideran componentes periféricos de las competencias y están relacionadas con los estándares de aprendizaje (Yarlequé, 2019).

Las evaluaciones del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) proporcionan una evaluación integral del rendimiento académico de los alumnos en varios países, incluyendo a Perú y otros países de Latinoamérica. Ellas se centran en áreas clave de ciencia, matemáticas y lectura. Ofrecen la perspectiva comparativa del desempeño de los estudiantes a nivel internacional. En la situación peruana, los alcances logrados en las pruebas PISA han revelado retos significativos en el sistema educativo. Según informes de la OCDE, Los peruanos se encuentran por debajo del promedio de los

países sometidos a estas pruebas. En áreas como matemáticas, ciencia y lectura, los estudiantes peruanos han obtenido puntajes más bajos en comparación con otros países. Esto indica la necesidad de abordar las deficiencias y mejorar la excelencia de la educación en el país. No es lejana la situación educativa en Latinoamérica que también presenta retos similares. Ello muestra que varios países de la región se encuentran por en malas condiciones, debajo de los requerimientos internacionales en términos de desempeño rendimiento académico. Perú, Colombia, Brasil y Argentina, entre otros, han sido identificados como naciones con un bajo desempeño en áreas clave. En resumen, se subraya la necesidad de tomar medidas concretas para mejorar la educación y garantizar un futuro mejor para los estudiantes.

Perú en las evaluaciones PISA del 2018 solo supera a Panamá y República dominicana con un score de 401, con 402 Argentina, 412 Colombia, siendo en Latinoamérica el País de Chile con un puntaje de 452. Tomar en cuenta que el promedio mundial OCDE es de 487

Así pues, para los peruanos, los resultantes obtenidos en las 3 áreas están por debajo de forma significativa en cuanto al promedio de los países OCDE. Por regla general, un año escolar equivale a 30 puntos de diferencia. La distancia con el promedio de los países OCDE con este país en estudio es casi 3 años escolares. Se cree que fortalecer la formación docente con programas continuos de capacitación ayudará considerablemente a mejorar posiciones. Por otro lado, revisar los currículos que estén alineados a estándares internacionales. En cuanto a los estudiantes, el fomento de la lectura y el pensamiento crítico abordándolos de manera equitativa sin distinción de genero todo ello acompañado de la infraestructura adecuada.

Por ello, es esencial reconocer que el camino del Perú hacía la calidad educativa recién está comenzando; ubicarse en el lugar 67 de 142 países durante el pasado ranking de competitividad económica internacional así lo demuestra.

Un comparativo en el 2019 de los rankings de la QS World University denota que un poco más de noventa universidades de Latinoamérica obtuvieron renombre teniendo en cuenta a las mejores mil del mundo, y según la medición desarrollada por la revista

THE (Times Higher Education) enfocada en medir el desempeño de las universidades teniendo indicadores relacionados a la excelencia de la enseñanza, difusión del conocimiento, investigación, así como que grado de internacional tiene la universidad, dentro del top 50 únicamente encontramos a la PUCP (Pontificia Universidad Católica del Perú) a nivel de América Latina (GESTION, 2019).

Según el informe del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) en el 2018, a nivel nacional, un poco más del 93% de la población de 15 a 29 años que tuvo educación superior universitaria en 2017 logró aprobar y avanzar al siguiente ciclo. Así se ve que las regiones con los índices más elevados incluyen la P.C del Callao con 98,5% seguido de la región Cajamarca con 98,3%, Ayacucho y Provincia de Lima 96,7% cada uno, Ucayali con 95,7%, región San Martín 95,2%, así como los moqueguanos con 94 y medio por ciento entre otros. Por otro lado, los departamentos con los porcentajes más bajos registrados fueron Junín con 77,7%, Amazonas con 77,3%, Madre de Dios 85,7% y Puno con 91,3%.

La experiencia de trabajar en distintas áreas universitarias que incluyen docencia y actividades administrativas de mayor jerarquía, desde el proceso de admisión hasta el egreso y seguimiento del mismo han sido relevantes en la investigación.

Se ha observado algunas coincidencias en distintas universidades y se ha corroborado en congresos, videos en red, seminarios y conversaciones entre pares de la gestión universitaria.

Bajo el enfoque cuantitativo exploratorio se analizó las poblaciones de estudiantes, los diseños resultantes en el software SINDEMORA han servido para aplicar estrategias basadas en información del análisis de los datos, procesos de minado de datos educativa, y surgen mediciones que apoyan la gestión universitaria, con ayuda de las TIC lo que los sistemas transaccionales de la universidad no pueden detectar a tiempo la gestión colaborativa online usando Google Drive y otras herramientas complementan acertadamente el control, supervisión, dirección y gestión de problemas de rendimiento académico evitando aspectos negativos como la deserción.

La captación masiva de datos y su respectivo análisis posterior reveló distintas formas en que los estudiantes son más vulnerables bajo ciertas variables en estudio, usando herramientas de predicción se pudo dar valores porcentuales de riesgo para poder asistirlos a tiempo corrigiendo errores, además con tiempo se planificó, se determinaron poblaciones de características vulnerables, se les ha acompañado y se redujeron costos en áreas de tutoría y mejoró la calidad de servicio debido a que la recaudación no baja en pensiones permitiendo mantener una buena gestión universitaria.

Los primeros beneficiarios de esta investigación son los estudiantes porque al exponer debilidades o fortalezas de desempeño a través de sus datos permitió crear planes a medida bajo la segmentación de grupos de estudio, por ejemplo, se han creado planes de acción para probables desertores, planes de acción para la gestión del talento, planes para beneficios de actividad complementaria bajo la tutoría par mejorando el sistema de responsabilidad social universitaria.

También en este estudio se han beneficiado las escuelas o carreras porque sus directivos a través de la información analítica de datos han podido evaluar aspectos que no tenían anteriormente, como mejorar el reforzamiento de cursos, monitoreo de la plana docente, mejoras en la tutoría académica y crecer en el conocimiento de las TIC a través del uso de Google Drive para el registro estructurado de la información no prevista en los sistemas académicos transaccionales que complementan definir quién es cada estudiante. Se han propuesto herramientas de seguimiento por sesión para saber en qué punto el estudiante deja de aprender y el curso se convierte en un problema. Ello a lo largo influye en temas de la malla curricular permitiendo un mejor diseño y ubicación de cursos en función a los datos históricos que se recolectan.

La recolección de datos transaccional y en línea vía TIC también ha beneficiado la carga académica de docentes porque a través de los datos podemos ubicar a los profesores que pueden desplazarse a ciclos superiores o inferiores dadas las características de evaluación y desempeño de estudiantes.

El estudio de los datos ha beneficiado al departamento de admisión y el área de marketing porque permite evaluar con tiempo donde se encuentran los colegios con

mejores tasas de rendimiento por especialidad facilitando el acercamiento a instituciones educativas para la promoción de convenios adecuados.

A nivel de la administración universitaria se mejoran notablemente los gastos de acompañamiento estudiantil, se optimizan sus recursos, se promueve al profesorado, permite mejorar el otorgamiento de becas a estudiantes entre otros aspectos.

Alimentar continuamente a la alta dirección es otro beneficio porque en sus reuniones cotidianas siempre hay datos interesantes que son materia de debate lo cual les permite afinar estrategias, crear normas y tomar acción oportuna, muchas de ellas relacionadas con mejorar la performance de los estudiantes.

A todo nivel se ha creado una cultura TIC donde la idea es registrar datos en la nube, colaborar oportunamente y contribuir a facilitar el diseño de nuevos sistemas de información. Los prototipos resultantes conllevan a la creación de nuevos módulos transaccionales.

Revisión de la literatura

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

En España, Lamana (2018) planteó analizar la relación entre el desempeño académico en matemáticas con la capacidad de creatividad y estilo de enfrentamiento de los estudiantes a los desafíos relacionados. Una muestra de 91 alumnos del cuarto de primaria de Madrid fue la cantidad tomada para tales fines. Los resultados obtenidos evidenciaron la existencia de correlaciones significativas entre el desempeño, creatividad y nivel de afronta, teniendo implicaciones educativas en el fortalecimiento del rendimiento en matemáticas. Son los más creativos y cuyo estilo de enfrentamiento es positivo son los que están en capacidad de enfrentarse de forma flexible y de manera más efectiva a los retos que requieren tareas matemáticas.

En Ecuador, Limaico & Velasco (2020) denotaron que claves principales incurren en el desempeño académico en matemáticas, el estudio realizado fue de tipo cualitativo, con muestreo de 28 estudiantes. Los resultados obtenidos muestran que tan solo un 28.5% dice que aprovecha los conocimientos impartidos en clase durante una sesión lectiva, por otro lado, el 71.5% algunas veces logra asimilar los contenidos. Se observa que 10.7 % dicen distraerse con facilidad, un 75% algunas veces y tan solo el 1.28% nunca se distraen. Concluyeron que hay correlación entre cuanto tiempo es dedicado a actividades fuera de clase con el desempeño obtenido, la habitualidad de ésta actividad de clase beneficia a los alumnos en el desempeño académico.

En Brasil, Huamán et al. (2020) establecieron la relación que existe entre el trabajo colaborado y el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios de primer ciclo. La población muestral fue de 150 alumnos, de los cuales se seleccionaron de manera probabilística a 108 de ellos. Se usó una metodología de tipo descriptivo-correlacional, no experimental, transversal. El estudio halló que el trabajo colaborado entre ellos y el aprendizaje significativo obtuvieron relación por la significancia asintótica bilateral ($\text{Sig.} = 0.015$). Se concluye que existe relación entre el trabajo colaborado entre ellos y el significativo aprendizaje en los alumnos universitarios en la materia de Matemática Básica. Esta investigación es importante porque propone el trabajo colaborado entre estudiantes como una estrategia que mejora el desempeño académico en los estudiantes.

En Colombia, Barrera & Mendoza (2021) plantearon si existe relación entre la inteligencia emocional y el desempeño académico en la asignatura de matemática en estudiantes de educación media; la investigación cuantitativa decanta por ser positivista, con un diseño correlacional, transeccional; con una muestra de 137 estudiantes cuyo resultado da un desempeño académico en matemáticas. 73 % de ellos se encuentran en desempeño básico. Se llegó a la conclusión de que para que haya una correlación entre el rendimiento académico la materia de matemáticas con la inteligencia emocional del estudiante, se necesita que en primer lugar existan altos niveles de inteligencia emocional.

En Colombia, Romero et al. (2022) nuevamente tuvieron como propósito establecer una relación positiva entre la inteligencia emocional y el desempeño académico en procesos matemáticos en estudiantes del nivel de educación media. Tuvo un enfoque

cuantitativo, a partir de un estudio no experimental. Se analizaron a 137 estudiantes. De este estudio un 63% de los analizados se encuentran en el nivel medio alto; 12% en medio bajo, o sea 16 estudiantes; y apenas 35 de ellos o sea un 25%, con un nivel de inteligencia emocional alta. Concluyeron que 103 muestran un grado de IE categorizado como medio y apenas 34 alumnos del total de la muestra alcanzan un nivel alto de inteligencia emocional.

Antecedentes Nacionales

En Trujillo, Torres (2018) planteó como influyen los familiares cercanos en el desempeño colegial en matemáticas en los alumnos. Se muestreó a 33 estudiantes, con el análisis e interpretación de los patrones, Dentro de los factores familiares analizados, se destacó una relación significativa con una ligazón positiva baja entre el tipo de familiares y su desarrollo colegial en matemáticas. Así mismo, se observó una ligazón muy relevante con una ligazón positiva moderada entre el grado educativo de su progenitor, el grado educativo de su progenitora y el rendimiento escolar en matemáticas.

En Chiclayo, Honorio (2019) relacionó desempeño académico con estrategias meta cognitivas en el área de matemática en estudiantes. Para realizar el estudio cuantitativo se tomó a la población total seleccionó del área siendo 225 alumnos seleccionados. Se concluye que existe una correlación significativamente superior (0,941 Rho de Spearman, alta correlación) entre el uso de estrategias meta cognitivas y el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas. Se obtuvo un valor calculado de $p = 0.000$, que es igual a tener una correlación significativamente alta positiva. En base a estos resultados, se pide a los docentes organizar talleres sobre habilidades meta cognitivas para considerarlas durante el desarrollo de las sesiones de clase.

En Lima, Huyhua (2021) planteó establecer la diferencia en el nivel de enseñanza de matemática en ambientes virtuales en estudiantes de primaria que pertenecen a cuatro colegios educativos. Toma como muestra a un grupo de docentes. De esta manera se utilizó cuestionarios como medio para la reunir datos e información. A través de los hallazgos obtenidos, se pudo verificar la idoneidad de los contenidos, el nivel de involucramiento emocional y la forma en que se procede con la práctica pedagógica en la enseñanza virtual de las matemáticas. A partir de esto, se puede concluir que, en cada

institución educativa, los maestros utilizan estrategias para enseñar matemáticas en entornos virtuales.

En Lima, Travezaño (2022) planteó que existen en el nivel de “obstáculos en el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes”, El enfoque metodológico utilizado se basa en un análisis cuantitativo descriptivo comparativo. La muestra fue de treinta y tres alumnos del V grado de primaria y también veinticinco alumnos de VI grado de primaria. Los resultados revelan que el grupo del nivel 5 sección A presenta un nivel de dificultad moderada el logro de la competencia matemática en algo más del 60 por ciento, mientras que los alumnos del nivel sexto sección A muestran un nivel ligero en un 80.0%. Como conclusión, se encontraron diferencias sustanciales en los niveles de desafío al logro de la competencia matemática demostrada por los estudiantes.

En Chiclayo, Cerna (2021) Se ve las actitudes hacia las matemáticas frente al desempeño académico en los estudiantes. Esta investigación se encuadra en un estudio cuantitativo de investigación elemental. 120 alumnos se tomaron como muestra de ambas especialidades. Los resultados revelaron que la actitud hacia las matemáticas tiene influencia en el rendimiento académico de los estudiantes. Se obtuvo un valor de chi squared (χ^2) de 57,856 y una significancia (sig.) de 0,00, que es menor que el nivel de significancia α establecido en 0,05. Además, se encontró un estadístico pseudo R^2 Nagelkerke de 0,44. Como conclusión, se evidenció una correlación entre las variables actitudinales hacia las matemáticas y el desempeño académico en los estudiantes.

Estudios relacionados

Alom y Courtney (2018) explicaron que el minado de datos educativo (EDM) describe a un campo de investigación relacionado con la aplicación de minería de datos aplicada a áreas educativas, los estudiantes, los cursos, docentes y datos de gestión nos lleva hacia learning analytics (analíticas de aprendizaje) y también a estadísticas con información generada a partir de entornos educativos (por ejemplo, casas de estudio superior y sistemas de tutoría inteligentes). En un nivel máximo pretende desarrollar y mejorar los métodos para profundizar en los datos, que a menudo tienen múltiples niveles de jerarquía significativa, con el fin de descubrir nuevos conceptos sobre cómo los estudiantes van aprendiendo según el contexto de dichos entornos. Al hacerlo, EDM ha

contribuido a las teorías de aprendizaje investigadas por investigadores en comportamiento educativo psicológico y ciencias para el aprendizaje.

Fernández-Martín et al (2019) al hablar sobre abandono universitario, evalúan un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático con el cual buscan un modelo el cual permita detectar que estudiante tiende a ser desertor universitario. Hay variables sociodemográficas, la naturaleza de la carrera elegida, los beneficios obtenidos al ingresar, y lo que nos interesa según este estudio es la trazabilidad académica y desempeño en el primer ciclo de estudios. Siendo las fases tempranas las cuales de alguna manera están ligadas a la persistencia en concluir una carrera.

Fabara et al. (2022) abordaron la tarea de pronosticar el desempeño académico de los alumnos de nivel básico y evaluar la efectividad de los métodos de enseñanza virtual. La investigación está concentrada en un conjunto diversos de aspectos que influyen en el desempeño educativo utilizando técnicas avanzadas de ciencia de datos y aprendizaje automático. El objetivo principal del estudio es conocer si la forma como se enseña virtualmente está logrando resultados deseados en términos de desempeño académico. Para lograrlo, se recopilaron y analizaron datos relevantes sobre los estudiantes, como su historial académico, antecedentes socioeconómicos y otras variables relevantes.

Los investigadores utilizaron técnicas de ciencia de datos y machine learning para procesar y analizar los datos recopilados. Estas técnicas permitieron identificar patrones y correlaciones entre los diferentes factores y las calificaciones de los estudiantes. A partir de estos análisis, se logró predecir de manera precisa las notas de los alumnos. Los hallazgos del estudio develan que las técnicas de enseñanza virtual presentaban ciertas deficiencias en relación con el desempeño académico. La información obtenida por la predicción de las calificaciones permitió detectar estas falencias y brindar oportunidades para mejorar los métodos de enseñanza utilizados.

Ayala et al. (2021) Logra identificar las mejores características o variables predictoras, en situaciones de examen de ingreso a la universidad las cuales fueron muy significativas. La propuesta consiste en conseguir herramientas con programas

computacionales que permitan la detección muy temprana del riesgo académico y ver estrategias de intervención educativa eficaces.

Tinto (1987) mencionó que la deserción universitaria se debe a dos causas: falta de integración académica y la otra es la falta de integración social”. Este modelo como otros, implica planificar la vida del estudiante durante su estadía en la universidad para evitar abandonos. Lo cual sugiere medir constantemente en cuanto está vinculado el estudiante académicamente y socialmente para ver el grado de compromiso en concluir sus estudios.

Choi y Kim (2018) analizan factores que afectan las tasas de deserción de los estudiantes adultos en programas de educación superior universitario cibernéticos coreanos, encontraron factores significativos que derivan de un modelo conceptual de deserción de adultos en estudios a distancia, Los hallazgos indican que estos adultos tienen aptitudes académicas básicas de bajo nivel, rendimientos académicos por debajo de lo esperado, aspectos motivacionales, limitaciones físicas, con menos interacción con sus contenidos, interacción poco frecuente con su instructor, satisfacción baja y GPA de bajo nivel, ellos tienen más probabilidades de abandonar los programas de estudios. Sorprendentemente, sin embargo, se revela que la interacción con sus instructores tiene efecto muy significativo, pero a su vez contrario en la persistencia de los estudiantes.

Gregori et al (2018), buscan acciones básicas para mitigar tasas de abandono en la educación a distancia. Evaluación y planificación de programas. Contando con una sociedad actual que se basa en el conocimiento y la interacción con la información, es clave tener bien referenciada la innovación tecnológica, al ser un instrumento fundamental para el desarrollo de las metodologías docentes actuales se observa que actualmente hay una considerable cantidad de saberes expuestos en línea en los MOOC y cursos de aprendizaje a distancia. La deserción es de alrededor del 90% en los MOOC y del 50% en los cursos de la UNED española, entre otros ejemplos. Sin embargo, el estudio propone una serie de acciones realizadas que parecen ayudar a disminuir la tasa de abandono en la educación a distancia; los datos disponibles confirman su eficacia.

Mauricio (2019). Muestra un resumen de procesos sistemáticos de minería de datos mediante el cual se lleva a cabo con los procesos de selección de la información, filtrado las características de los estudiantes, hacer predicción y evaluar si los hallazgos deben ser tomado en cuenta para aplicarlos en la toma de decisión para diseño de estrategias.

Gonzales (2021). En cuanto a abandono virtual y presencial, mediante un diseño cuasi experimental con posprueba, se obtienen resultados variados; sin embargo, al considerar el promedio final, no se encuentran dispares estadísticos notorios que sean significativas; tampoco se observaron diferencias respecto a la deserción. La modalidad tomada no es determinante en ambas variables, más bien denota que otros aspectos como es el caso de como el docente sirve de acompañante en el recorrido y eso si debe ser tomado en cuenta.

Benitez (2019), desarrolló metodología para la compilar, armonizar, analizar y reportar información de deserción, se convirtió en insumo para un observatorio en Latinoamérica del abandono universitario. Países como Chile, Nicaragua, Perú y Colombia han intervenido. Aporta la construcción de un sistema vigilante de abandono estudiantil que proporciona estadísticas y relaciones entre estados afectivos de los estudiantes, estrategias didácticas-tecnológicas y disminución de la deserción. Se busca Apoyar, Cultivar, Adaptar, Comunicar, Innovar y Acoger prácticas académicas y profesionales, y cuyo objetivo principal es impactar en la disminución de la deserción. Para esto el proyecto ha creado centros de acopio de información denominados CADEP ACACIA en el 2018.

Gonzales y Evaristo (2021), investigan el desempeño académico y abandono de estudiantes universitarios de un curso en modalidad virtual y presencial. La educación virtual tuvo rápido auge durante la época del COVID en la educación superior; probablemente ésta se mantenga una vez superada después de la pandemia. Sin embargo, no hay confianza y actitud negativa respecto de esta modalidad en Perú, entonces es necesario realizar estudios en otros países para reafirmar lo que ha sido hallado: ver que no deberían existir disparidades en el desempeño académico a partir de cualquier modalidad. Pero, se ha encontrado más abandono en cursos virtuales, cuando se comparan

con aquellos cursos presenciales, siendo las explicaciones a este fenómeno, diversas. Se busca determinar el efecto sobre el desempeño académico de un curso en modalidad virtual y la deserción de un grupo de estudiantes universitarios de una universidad privada, en comparación con un grupo de estudiantes bajo la modalidad presencial.

De Gauto (2021). Investigando los factores condicionantes del abandono universitario. Analizaron la bibliografía de los principales factores relacionados. Hay la necesidad de contextualizar condiciones favorables a esta situación. La colección de materiales referentes relacionados se realizó con una búsqueda de artículos en los principales repositorios disponibles como el portal CICCIO y búsqueda en Scholar de Google. La síntesis apunta a factores internos y externos convergentes en el abandono universitario y ello amerita la implementar múltiples cambios, tanto a nivel de las organizaciones de educación superior y también en organismos encargados de este nivel, para lograr políticas de desarrollo de excelencia que abordan adecuadamente el tema de la deserción.

Castillo y Sánchez (2021) en cuanto a deserción universitaria, buscan determinar la principal causa que incide en el abandono universitario, se esmeran en señalar factores que apuntalan la deserción estudiantil de forma ponderada. Transversalmente han vinculado como un indicador va influyendo en otro y también el análisis del set contenido al momento de dejar aulas. Con un cuestionario de 17 preguntas encaminado a 77 estudiantes universitarios concluye identificando que lo más fuerte en la deserción es el factor socioeconómico, denotan que el 61% de estudiantes que financian sus estudios de su propio peculio y solo el 39% restante cuentan con apoyo familiar, quedando excluido en términos ponderados la parte académica e institucional.

Almeraya (2020) investigan a Google Drive como entorno virtual de estudio científico para el mejorar la escritura académica, Se destaca el proceso metodológico para la aplicación de formas de investigar en un entorno virtual de investigación científica usando Google Drive. Este proceso permitió a los estudiantes buscar, gestionar y analizar información, así como generar material a través del análisis documental y la paráfrasis de la información. Esto formó la base para el desarrollo de la redacción académica. El

impacto de este proceso llevó al diseño de una rúbrica analítica socio formativa, que mostró lados positivos cuando se aplicó por un lapso de cuatro meses.

Roche y Martínez (2018), investigan sobre el trabajo en equipo online, descubren cómo los estudiantes trabajan en equipo durante una actividad, Los resultados arrojan que gran parte de los alumnos de ingeniería informática no han realizado una adopción temprana de software específico para trabajar en equipo. En su lugar, han utilizado diversas herramientas cotidianas en el día a día para necesidades que han ido apareciendo comunicarse por redes, compartir documentación, escritura colaborada con personas de documentos y asignación de tareas. Este aspecto podría tener a futuro aspectos negativos para ser competentes en trabajos en equipo, lo cual es hoy en día algo normal e imprescindible en la casi totalidad de las especialidades actuales.

Acosta y Nin (2021), usan Google Drive para facilitar a las comunidades pedagógicas. Una experiencia de formación continua que busca mejorar enseñar la geografía. Tratan de hacer uso TIC para fortalecerse entre ellos. Utilizando Google Drive desean fomentar la formación de equipos para enseñar y con ello tener un grupo de maestros activos en la edificación de comunidades pedagógicas, se trata de elevar el nivel de las prácticas educativas, actualizarse académicamente entre ellos y garantizar conocimientos en la aplicación de instrumentos que servirán como insumos para los futuros maestros.

Busca formar a los que ya tienen sus títulos en competencias laborales que permitan darles los saberes adecuados para ser parte de los equipos de trabajo y ser capaces de administrar y dirigir grupos. Se ha implementado una actividad consistente en la hacer un trabajo en equipo asesorado por estudiantes senior. En el desarrollo del trabajo se ha utilizado el software Tello y Google Drive como servicio repositorio de archivos. Los resultados obtenidos han permitido crear guías y encaminamientos que puestas en marcha han sido muy positivas y por ello se actuó de forma casi homogénea, además lograron una óptima tutorización en todos los casos.

Pérez y Gamez (2022), analizan a que se exponen las empresas al usar Google Drive y desde este punto de vista, describen la herramienta entendiendo sus ventajas y

desventajas, luego de analizar riesgos hacen informes a fin de cuidarse de ciertos aspectos que afrontan las organizaciones al utilizar Google Drive.

Pazmiño y Vinueza (2018). Investigan la incidencia del trabajo colaborado mediante el uso de Google Drive para desarrollar de la expresión escrita del idioma inglés. La investigación confirma un cierto grado de importancia que tiene implementar Google Drive en trabajos donde colaboran personas y eso les ayuda a mejorar habilidades de escritura a los alumnos, se concluye que este proceso es beneficioso por que identifica actividades pertinentes que mejoraran la habilidad de la expresión escrita.

Romero & Núñez. (2022) usando técnicas de grupos focales observan la experiencia de recolectar información empírica. El interés por utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las actividades de estudio de los estudiantes universitarios surgió a partir de la observación. Se evidencia cómo los estudiantes elaboran materiales para estudiar y ellos intercambian recursos entre ellos utilizando TIC. Se va generando una cultura común en TIC en los procesos de estudio, tanto de manera individual como grupal. Fueron sujetos de estudio los alumnos universitarios avanzados en los últimos años de su carrera.

Vera & Quispe (2022). mencionan acerca del uso de herramientas de Google como sistema informático hospitalario durante la pandemia de COVID-19. Aquí en caso de emergencias médicas google forms se convierte en una herramienta clave durante la pandemia covid-19 facilitando la creación inmediata de historias clínicas electrónicas permitiendo un seguimiento de los pacientes hospitalizados denominado “visita en tiempo real”. Los registros ordenados en tiempo real en una hoja de cálculo de Google Drive facilitan la realización de órdenes de exámenes auxiliares, solicitar interconsultas entre otros aspectos.

Rodríguez (2020). en un hospital nivel III de Lima-Perú, viendo las características clínico epidemiológicas de pacientes con cáncer de laringe. Se visualizan sus procesos de investigación. Así se revisarán de forma física o virtual las historias clínicas: historias clínicas de hospitalización, controles por consultorio externo, diagnósticos por imágenes, informes patológicos, revisar procedimientos laringoscópicos entre otros que una vez

identificadas las historias clínicas se usará Forms de Google Drive para recolectar información. Al pasarlo a una Hoja de Cálculo de Google Drive se procesa para tener estadísticas mediante CSV pasados al SPSS. Es simple, pero da un control en tiempo real sumamente relevante.

Velásquez (2021), Un trabajo colaborativo y desempeño docente en una Institución Educativa en Lima, exploró la cercanía entre el trabajo colaborado por personas y el desempeño de los maestros de la Institución Educativa. Los resultados mostraron que el trabajo colaborado por personas va hacia lo positivo en cuanto al desempeño de maestro, tanto en para el desempeño de los alumnos como el grado de satisfacción de los maestros. Esto sugiere que el trabajo colaborado puede ser una estrategia valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en las instituciones educativas.

Bases teóricas científicas

Los cambios acelerados en el mundo y la revolución de los datos nos permiten asociar términos de rendimiento académico con el minado de datos para el descubrimiento de patrones y la creación de estrategias de gestión basada en el tratamiento de datos masivos ello nos lleva a diseñar sistemas que permiten monitorear de forma ágil los aspectos académicos y personales del estudiante.

Rendimiento académico

Trataré de medir capacidades de cada estudiante a través de distintas variables con el fin de comprender la aptitud de cada estudiante y alinearme al marco teórico en cuanto a aspectos rendimiento académico enfocándome en los siguientes aspectos.

Según Kaczynska (1986) refiere que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y todas las iniciativas de cada docente, en el entorno también están inmersos los padres de familia, los estudiantes y la misma institución educativa. Cada docente se juzga por los conocimientos adquiridos por los alumnos a través de la medición de distintas capacidades.

Trataré de medir capacidades de cada estudiante a través de distintas variables con el fin de comprender la aptitud de cada estudiante y alinearme al marco teórico en cuanto a aspectos rendimiento académico enfocándome en los siguientes aspectos.

Según Kaczynska (1986) nos dice que el rendimiento académico es el fin de todos los esfuerzos y todas las iniciativas de cada docente, en el entorno también están inmersos los padres de familia, los estudiantes y la misma institución educativa. Cada docente se juzga por los conocimientos adquiridos por los alumnos a través de la medición de distintas capacidades.

Por otro lado, Nováez (1986). Menciona que el concepto de rendimiento también está ligado a la aptitud, afectada de factores que impulsan la voluntad, factores afectivos, emocionales y de ejercitación.

Según Chadwick (1979) El rendimiento académico es el resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual está influenciado por las habilidades y características psico- personales del alumno. Se tabula por la calificación final, la cual refleja el nivel de funcionamiento y logros académicos del alumno durante un lapso semestral.

Por lo anteriormente expuesto, estamos midiendo las aptitudes logradas en cada estudiante a lo largo de un periodo establecido expresadas en un calificativo final. Esta aptitud fue afectada por variables propias del estudiante, de los docentes involucrados, la institución y el entorno familiar. Además de ello podría incluir actualmente la tecnología que acompaña a todos estos actores en sus distintos roles e influye en el rendimiento académico del estudiante.

Diseño de sistemas

Según Cáceres (2014) el diseño consiste en planear y después desarrollar un nuevo sistema de información que permita solucionar problemas detectados en el entorno actual y por ende ellos queden superados ventajosamente.

Podría añadir que un sistema de información tiene componentes los cuales no solamente son los datos, programas, controles y formularios, también forma para de ello las personas y sus procesos, maquinas, reglamentos entre otros. Se reúne datos de entrada, se llevan a cabo procesos manuales y automáticos, luego se obtiene información de salida y se almacena valiosa información en las bases de datos.

Precisamente la información relevante en las bases de datos permite investigar el rendimiento académico y su correlación con otros elementos de juicio que se tenga, por ejemplo, estados de pago de pensiones, evaluaciones psicológicas, comportamiento de asistencia, uso de los servicios como biblioteca entre otros.

También existen los registros auxiliares, los cuales surgen de situaciones puntuales que no están en las bases de datos y también complementan el conocimiento del estudiante. Por ejemplo, recoger información de formularios de Google Drive por una situación particular.

Vemos que el diseño del sistema de información contempla mirar a las estructuras de información formales que se manejan de forma rutinaria en la organización y las estructuras ocasionales que provienen de otras fuentes concluyendo que el conocimiento depende de cuanta información se tenga para crear elementos de juicio.

Colaboración en línea con TIC para soportar la gestión y el diseño

Banda (2022), observa el trabajo colaborado haciendo uso de instrumentos digitales en línea con los profesores en una organización educativa de Jaén-2022. buscaron cuantitativamente determinar si hay relación entre el trabajo colaborado y los instrumentos digitales online en los maestros de una organización educativa del lugar. Cuyo resultado da que es significativa la correlación.

Gonzalez (2022), desarrolla una aplicación web educativa enfocada en cursos virtuales con metodología multimedial y en el trabajo colaborativo online para la empresa Diagnosticar Educativo. Busca la interacción de los estudiantes con los contenidos digitales tanto en formato de archivo (PDF) descargable como multimedia, para ello denota una capacitación al público del sector educativo en las áreas de alimentos, ambiental y salud ocupacional y además una certificación en el uso a las TIC durante la pandemia por COVID 19. Las circunstancias de salud obligan a la interacción digital de miembros de una comunidad, despertando la colaboración entre sus miembros.

Torres (2021), denotan lo desafiante que es para maestras, niños y familiares interactuar mediante Google Meet cuando se observa y entrevista a 8 docentes en el uso del entorno, de ello surge la colaboración entre las partes siendo un proceso de adquisición de experiencias sobre la marcha.

Cotán et al. (2021), Se usa la colaboración en línea como estrategia para aprender en ambientes virtuales: donde se investiga con estudiantes de nivel superior a nivel

universitario de Educación Infantil, así como de Educación Primaria. Se analizaron los pros y contras del trabajo colaborativo en entornos síncronos online para resaltar cuáles son las principales potencialidades. Si la colaboración online crea estrategias de aprendizaje y también la influencia para la adquisición de conocimientos de los estudiantes. Es una investigación cualitativa, con entrevistas estructuradas cuyos resultados analizan cómo el trabajo colaborativo influye para mejorar el aprendizaje en estudiantes y cuáles son los modos de organización más significativos, entre otros aspectos. Se resalta que la implicación personal y la responsabilidad de cada uno son claves esenciales para obtener un buen clima de cohesión grupal.

Zangara (2018), Investiga sobre cómo las personas trabajan juntas utilizando la tecnología informática para colaborar. Observa cómo se interactúan entre sí con el objetivo de lograr metas comunes, y cómo la tecnología les brinda capacidad de documentar situaciones e información, lo cual facilita su posterior análisis y recuperación. Como resultado de esta interacción y el uso de la tecnología, surgen nuevas maneras de trabajar grupalmente de manera colaborada en situaciones de enseñanza mediada. Los resultados obtenidos demuestran que esta metodología es eficaz para hacer un seguimiento del trabajo colaborativo, ya que permite realizar descripciones detalladas y recuperar evidencias del proceso de trabajo en el estudio de casos.

Pita (2018), viendo el tema de las TIC en las empresas para ver cómo la evolución de la tecnología afecta al cambio estructural en las organizaciones, concluye que existe una relación directa entre evolución de la tecnología y cambio estructural organizacional. Además, la adopción es necesaria para afrontar nuevas realidades del entorno. Afecta al clima laboral, la cultura de la organización pues exige un cambio profundo en ello. Acompaña a ello los sistemas de información, porque revelan, difunden y permiten decidir en función a la información.

Costa et al (2018), en la inversión en TIC en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial en el Periodo de análisis 2012-2015, manifiestan que la inversión en TICS en el Ecuador y concretamente en el sector empresarial ha captado en los empresarios un singular interés, también los sectores industriales, así como la academia, ya que el uso de tecnologías es la base fundamental para lograr un mejor

desarrollo de la empresa y mejorar la productividad. Se denota que, a través de la implementación de hardware, software y las herramientas que se desarrollan o implementan agilizan el proceso de comunicación y transferencia de información, esto permite optimizar recursos y reducir los costos.

Huanca y Alvarado (2019), analizan de forma correlacionada la caracterización de las TIC en las empresas peruanas para descubrir causas y efectos. Al finalizar su redacción dejan claro que las TIC en las empresas, han permitido una mejora de la competitividad y productividad. Esta caracterización puso de manifiesto que las empresas peruanas consideran importante la adquisición de estas tecnologías de la información y comunicación para sus actividades diarias luego se están realizando esfuerzos para invertir en ello pues traerán en el corto y largo plazo mejores resultados económicos, logrando competitividad y encaje en el mercado.

Cevallos (2018), desarrolla un marco referencial para la implantación, transferencia y evaluación de las TIC en las universidades del Ecuador en el cual, mediante cuatro etapas desde el diagnóstico hasta la construcción del marco referencial, genera planes estratégicos, da lineamientos de compromiso, promueve prácticas y recomendaciones para el uso de TIC en las universidades.

Minería de datos

Para Riquelme et al. (2006) hablando de conceptos y tendencias manifiesta que próximamente la minería de datos será usada por la sociedad, al menos con el mismo peso que actualmente tiene la estadística. Habiendo tanta información creciente en el mundo que va acumulando muchos datos por un lado y tantas decisiones que tomar basadas en datos para dirigir organizaciones por otro, hay formas de modelar esta data masiva para tomar mejores decisiones.

El análisis de datos para la predicción ayudará a evaluar lo que puede suceder en el futuro. La minería de datos aparece en el contexto, y nos permite encontrar patrones ocultos en los datos que los reportes transaccionales no ven y esto puede utilizarse para pronosticar que sucederá en el futuro. El objetivo es transformar datos en conocimientos

tanto proactivos como reactivos, utilizando técnicas de minado de datos. Se pretende identificar variables significativas que pueden predecir el abandono de los estudiantes.

Algunos ejemplos incluyen el estrato socioeconómico bajo, de que la facultad viene, el desempeño académico, los saberes previos y si son estudiantes universitarios de primera generación cuyos padres no tienen educación superior, entre otros aspectos relevantes.

El aporte de este estudio muestra que, la exploración de los datos ha descubierto nuevas fuentes de acción porque ha revelado comportamientos que a simple vista no pudieron descubrirse y la tutoría de estudiante se benefició con mayores argumentos para actuar a tiempo.

Se muestra además cómo los árboles de decisión enseñan el camino priorizado de variables para llegar a un estado del alumno como aprobado o desaprobado en una universidad peruana de carácter privado, visualizamos factores importantes, aspectos que resultan claves para avanzar o reprobado una materia. Con información relevante y a tiempo los profesores detectaron a tiempo probabilidades de éxito o fracaso.

Deserción estudiantil y el compromiso para concluir los estudios universitarios

Tinto (1987), mencionó que la deserción universitaria se debe a dos causas: falta de integración académica y la otra es la falta de integración social”. Este modelo como otros, implica planificar la vida del estudiante durante su estadía en la universidad para evitar abandonos. Lo cual sugiere medir constantemente en cuanto está vinculado el estudiante académicamente y socialmente para ver el grado de compromiso en concluir sus estudios.

Contextualizamos a Tinto dentro de la analítica de datos implica y observamos mediante datos los antecedentes familiares, destrezas y habilidades, los registros académicos escolares, durante la etapa de admisión, evaluar las intenciones metas y compromisos del estudiante como punto de partida y enriquecemos la atención del departamento de tutoría estudiantil para hacer posible que el estudiante se fidelice y concluya estudios universitarios.

Existen muchos estudios sobre el abandono de estudios universitarios, pero siempre encontraremos una relación en lo mencionado anteriormente por Tinto. Revisando publicaciones, para Calderón Mayorga et al (2020) los resultados señalan que

factores económicos, académicos y familiares son importantes para aumentar la deserción en el primer curso, para Castaño Corvo et al (2019) hay múltiples causas y son variadas, debe analizarse los aspectos personales, la economía, lo social, lo académico entre otros. Se menciona la deficiente orientación vocacional, además de encontrar insatisfacción con la calidad de la licenciatura, falta de preparación para ingresar a una carrera y también el síndrome del atraso escolar y el abandono del sistema universitario que va rezagando el aprendizaje. Como se puede apreciar, todo ello implica integrarse a la vida universitaria en lo académico y social.

Hipótesis y Variables

Formulación de la hipótesis

El diseño del software SINDEMORA contribuirá al monitoreo del rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada del Perú.

Variables

Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores
Variable Independiente: Rendimiento Académico	Históricos de la información del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> Recolectar la información del estudiante de la base de datos de los sistemas de la universidad.
	Indicadores de monitoreo del rendimiento académico	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar datos relevantes del estudiante a través de la base de datos de los sistemas de la universidad.
	Normalización y estandarización de datos	<ul style="list-style-type: none"> Depurar datos relevantes del estudiante a través de la base de datos de los sistemas de la universidad. Transformar datos analizados sobre la información del estudiante.
		<ul style="list-style-type: none"> Agrupar datos por categorías según la información del estudiante. Crear la base de datos relacional normalizada.
Datos estructurales relacionales	<ul style="list-style-type: none"> Validar información del estudiante para mostrar las tendencias del monitoreo. 	

Variable	Dimensión	Indicadores
Variable Dependiente: Software SINDEMORA	Riesgo académico en la admisión.	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicadores de riesgo académico durante la etapa de admisión
	Estado de las notas y las asistencias durante el semestre vigente	Indicadores de rendimiento académico de los estudiantes de asistencia y notas
	Grado de entendimiento de las sesiones de clase del docente por los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicadores de la evaluación del docente por los estudiantes.
	Grado de entendimiento de los alumnos por el docente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicadores de la evaluación de los estudiantes por el docente.
	Aspectos específicos claves para el rendimiento según cada curso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicadores que miden el aprendizaje de temas específicos en los cursos.
	Abandono voluntario del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un algoritmo de predicción del abandono voluntario del estudiante.
	Cantidad de alumnos desaprobados por curso	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un algoritmo para predecir la cantidad de alumnos desaprobados por curso.
	Crear un semáforo de nivel de entendimiento por tema en clase lo que permite saber en qué momento el curso se vuelve más fácil o difícil permitiendo un mejor análisis de la malla curricular	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear de semáforo de medición de la tensión en la malla curricular.
	Predicción de estudiantes que fracasan y no podrán seguir estudios en la universidad	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un algoritmo para predecir la separación de estudiantes por aplicación de la ley universitaria.
	Estudiantes con talento	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un indicador para medir los intereses de los estudiantes para gestionar el talento y emprendimiento.
Registro de estrategias adoptadas	<ul style="list-style-type: none"> ● Registrar las estrategias aplicadas en un repositorio para su análisis en el tiempo. 	

Objetivos

Objetivo general

Diseñar el software SINDEMORA para monitorear el rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada del Perú.

Objetivos específicos

Identificar mediante un instrumento el nivel de rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada del Perú, durante el año 2019.

Analizar los resultados del nivel de rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada del Perú, durante el año 2019.

Organizar el diseño del software SINDEMORA para monitorear el rendimiento académico de los estudiantes de una universidad privada del Perú, durante el año 2019.

Materiales y métodos

Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativo exploratorio. La investigación de este tipo está constituida por acercamientos iniciales a temas y fenómenos acerca de que no exista un conocimiento previo, o bien, aquellos que hayan sido escasamente abordados con anterioridad, de manera que no existan bases sólidas sobre las cuales proponer una investigación de mayor profundidad o alcance. Se cuenta con el universo de datos que residen en las bases de datos de la universidad, los registros colaborativos logrados por el aporte de la TIC en Google Drive del área de gestión estudiantil, relacionados a su acompañamiento, estos datos adicionales no están en las bases de datos transaccionales oficiales de la universidad, de todo ello, su combinación sirvió para determinar variables que están relacionadas al rendimiento académico. Se logró llevar a cabo el análisis de los datos de las variables del rendimiento académico de la universidad en mención, a fin de reducir la dimensionalidad de variables a lo necesario. Con las opciones que da el diseño del software elaboramos propuestas de estrategias basadas en modelos

del lienzo de negocios y el refinamiento basado en las metodologías ágiles mejorando así la gestión universitaria.

Población

De la población

Estudiantes universitarios de pregrado de la universidad privada teniendo en cuenta los criterios académicos, comportamiento socio económico, comportamiento conductual de los estudiantes, procedencia escolar y de lugar, características de los cursos y de los docentes universitarios

De la muestra

La muestra estuvo constituida por 7500 estudiantes aproximadamente y los datos se encontraron registrados en bases de datos académicas y administrativas, así como información recogida de un google Drive que se utilizó para esta investigación, siendo la muestra intencionada.

Desarrollo del diseño, privacidad y seguridad de los datos en búsqueda de estrategias

Se ha ocultado las identidades de personas y de aquellos datos que resulten sensibles a la organización.

Los datos de la población sirvieron para enfocar el diseño bajo la operacionalización de variables, discusión hacia el interno de la gestión para comprender la situación problema, de ello se extrajeron datos para analizarlos.

El 80% de labor fue la adecuación de los datos para el estudio, implica hacer limpieza de la información y la creación de datos transformados que permitieron el minado de la información, con ellos se evaluaron e interpretaron los resultados.

Los diseños con sus datos resultantes permitieron la formulación de estrategias y su validación. Conforme fueron apareciendo resultados se refinaron los procesos anteriores creando un paradigma:



Figura 1: Secuencia del aprendizaje con datos

Diseño del algoritmo de protección de datos para ocultar identidades de personas

Para proteger las identidades de los datos originales y pueda ser comprensible para los lectores de esta investigación se cambiaron los datos originales por datos ficticios tal como se muestra:

Tabla 2

Creando datos ficticios

Orden	Alumno Original	Alumno Ficticio	Código Original	Código Ficticio
1	Juan Pérez López	Leonard Wellington	12312345	0001
2	María García Lara	Jeanette Smith	23412123	0002
3	Leo Granda Granda	Clark Kent	34523567	0003

Figura 2 Anonimato de la información

Tabla 3.

Formantes

Amelia	f	Abbleton
Ava	f	Brillant
Emily	f	Capell
Isabella	f	Charlton
Isla	f	Chillwell
Jessica	f	Coady
Lily	f	Federer
Olivia	f	Foden
Poppy	f	Ford
Sophie	f	Garfield
Margaret	f	Grey
Mary	f	Henderson
Lesly	f	James
Alice	f	Johnstone
Samantha	f	Kane
Jennifer	f	Lewis
Bethany	f	Madison
Barbara	f	Maguire
David	m	Ming

Robert	m	Mount
Liam	m	Phillips
Joe	m	Pickford
Adam	m	Porter
Alexander	m	Rice
Charlie	m	Shaw
Daniel	m	Smith
George	m	Sorenson
Harry	m	Sterling
Jack	m	Stones
Jacob	m	Tatcher
James	m	Tripper
Joshua	m	Trump
Oliver	m	Turner
Oscar	m	Walker
Thomas	m	White
William	m	Williamson

Figura 3 formantes

En base a todos estos nombres ficticios de procedencia anglosajona vamos a hacer combinaciones para obtener nombres y apellidos

He recogido 490 nombres distintos y 277 nombres distintos

Creo un VBA de combinaciones

Sub combina()

'135730 combinaciones

'277 apellidos

'490 nombres

r = 1

c = 5

For y = 1 To 277

 Apellido = Cells(y, 3).Value

 For x = 1 To 490

 Nombre = Cells(x, 1).Value

 sexo = Cells(x, 2).Value

 ficticio = Nombre & " " & Apellido

 Cells(r, c).Value = ficticio

 Cells(r, c + 1).Value = sexo

 r = r + 1

 Next x

Next y

End Sub

El resultado son 135,730 combinaciones y usando la función aleatorio () asignamos un código, el resultado se puede ver :

	A	B	C	D	E	F	G
1	DAVID	m	ABBLETON		CHANTELLE WOOD	f	000001
2	ROBERT	m	BRILLANT		HUNTER BARNETT	m	000002
3	LIAM	m	CAPELL		ALASTAIR TRAN	m	000003
4	JOE	m	CHARLTON		JOANNA OLIVER	f	000004
5	ADAM	m	CHILLWELL		MARCUS TAYLOR	m	000005
6	ALEXANDER	m	COADY		REBEKAH LARSON	f	000006
7	CHARLIE	m	FEDERER		LEWIS POWERS	m	000007
8	DANIEL	m	FODEN		LINDA SCHNEIDER	f	000008
9	GEORGE	m	FORD		MUHAMMAD HUDSON	m	000009
10	HARRY	m	GARFIELD		ERIC WALLACE	m	000010
11	JACK	m	GREY		JUSTIN BRILLANT	m	000011
12	JACOB	m	HENDERSON		BARRIE GUERRERO	m	000012
13	JAMES	m	JAMES		EVE STEWART	f	000013
14	JOSHUA	m	JOHNSTONE		RACHEL MING	f	000014
15	OLIVER	m	KANE		ALLAN COADY	m	000015
16	OSCAR	m	LEWIS		BRODIE HAMILTON	m	000016
17	THOMAS	m	MADISON		PATRICIA CRUZ	f	000017
18	WILLIAM	m	MAGUIRE		DEAN PAYNE	m	000018
19	JOHN	m	MING		AVA LAWSON	f	000019
20	PAUL	m	MOUNT		BRODIE TURNER	m	000020
21	MARK	m	PHILLIPS		TAYLOR WELCH	m	000021

Figura 4: Nombres ficticios

Se tuvo que emparejar la variable Sexo con los datos reales para no perder perspectiva.

A través de un SQL creamos el directorio de alumnos ficticios

```
SELECT [reales y ficticios].codigo, [reales y ficticios].[alumno ficticio], [reales y ficticios].sex, [reales y ficticios]., Directorio_1er_dia_de_clases_20.Nombre_ied, Directorio_1er_dia_de_clases_20.nombre_Dep, Directorio_1er_dia_de_clases_20.nombre_Pro, Directorio_1er_dia_de_clases_20.nombre_Dis INTO [directorio ficticio]
FROM [reales y ficticios] LEFT JOIN Directorio_1er_dia_de_clases_20 ON [reales y ficticios].codigouniver = Directorio_1er_dia_de_clases_20.codigouniver;
```

Que dio como resultado la siguiente tabla donde se puede apreciar datos del estudiante como sexo, código, ciclo de ingreso a la universidad, colegio de procedencia (oculto en celeste), región, provincia y distrito de procedencia.

codigo	alumno ficticio	sexo_Alu	cicloing_Alu	Nombre_ied	nombre_De	nombre_Prc	nombre_Dis
3792	COREY JONES	M	2000-I				
8183	KYLIE DANIELS	F	2000-II	SAN	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
1256	FRANK WEBER	M	2000-II	112	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
6284	CHARLENE HARVEY	F	2000-II	NUE	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
5278	CODY KENNEDY	M	2001-I	MAI	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
2566	KEIR WEST	M	2001-I	COL	Lambayeque	Chiclayo	Monsefu
1170	CATHERINE MILLS	F	2001-I	SAN	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
4940	GAYLE REED	F	2001-I	SAN	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
1614	BARRIE HOWARD	M	2001-II	MAI	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
252	CASEY MILLER	F	2001-II				
4447	BAILEY COADY	M	2001-II	MAI	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
2731	DAISY HOFFMAN	F	2001-II	110	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
503	SUSAN OBRIEN	F	2001-II	ROS	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
6701	CALEB BATES	M	2002-I	SAN	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
10455	JADE BECK	F	2002-I				
10404	MELISSA ROSE	F	2002-II				
2628	SUZANNE MYERS	F	2002-II				
2193	KIERAN RAY	M	2002-II	SAN		Cajamarca	San Miguel
872	SHONA WALLACE	F	2003-II	ABE		Cajamarca	Chota
201	MARIA HARRIS	F	2003-I				
6856	SIOBHAN COLEMAN	F	2003-I	VIR	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
6316	NICOLLE CLARK	F	2003-I	MAI	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
11089	AILSA LANE	F	2003-I	SAN	Lambayeque	Chiclayo	Chiclayo
824	IAN GREY	M	2003-II	ADE	Lambayeque	Chiclayo	La Victoria

Figura 5: Asignar nombres ficticios

Esta tabla generó los siguientes indicadores de gestión:

Alumnos que declaran procedencia de región

región	cantidad	porcent	porc_acum
Lambayeque	7934	82%	82%
Cajamarca	907	9%	91%
Amazonas	377	4%	95%
San Martin	128	1%	96%
otros	388	4%	100%
Total	9734	100%	

Figura 6: Procedencia del Alumnado

La influencia territorial se extiende de la costa al oriente, las estrategias de seguimiento de rendimiento están basadas en comparar el comportamiento de las regiones que más aporte dan, el estilo de vida de los estudiantes foráneos y su nivel de integración académica y social.

También se aprecia la aparición de estudiantes procedentes de Venezuela y Ecuador

Barquisimeto	8
Ciudad Guayana	8
ESMERALDAS	8
San Cristóbal	8
Valencia	8
Maracaibo	8
Maracay	8

Según el tipo de indagación que se sigue en este estudio: **Extraer, analizar, cuestionar y debatir, estrategia, impacto, aprendizaje** se menciona:

Posibles diseños de estrategias son tener un acercamiento a las comunidades de regiones serranas y orientales para formular convenios con instituciones educativas, campañas de marketing, acercamiento a las personas que ofrecen habitaciones y pensiones a universitarios en las zonas cercanas a la universidad para asegurar el confort y condiciones de estudio.

Resultado del Diseño: Alumnos por Región, Cuatro columnas

REGION DE PROCEDENCIA	CANTIDAD DE MAYOR A MENOR	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
A	X	40	40
B	X	30	70
C	X	10	80
D	X	7	87
E	X	5	92
F	X	4	96
G	X	4	100

PARETO

Figura 7: Diseño de alumnos por región

Marcar el 80% según Pareto implica dedicarse con mayor énfasis en las regiones que están en el rango.

Alumnos que declaran institución educativa de procedencia

COLEGIO	CANT	ACUM	ACUM%
NUE	567	567	6%
JOR	490	1057	11%
PER	443	1500	15%
MAI	426	1926	20%
SAN	318	2244	23%
SAN	234	2478	25%
CIM	232	2710	28%
SAN	206	2916	30%
TRIL	202	3118	32%
APP	179	3297	34%
SAN	170	3467	36%
JUA	147	3614	37%
BEA	134	3748	39%
SAN	129	3877	40%
LA A	126	4003	41%
PED	120	4123	42%
LA II	119	4242	44%
ROS	110	4352	45%
MA	108	4460	46%
EMF	98	4558	47%
112	88	4646	48%
ADE	85	4731	49%
PER	84	4815	49%
101	84	4899	50%

Figura 8: Participación porcentual de organizaciones educativa

Extraer, analizar, cuestionar y debatir, estrategia, impacto, aprendizaje:

Muestra los colegios con mayor participación. El diseño genera estrategias de convenios con los colegios más representativos para lograr que sus estudiantes tengan una mejor adecuación universitaria. Fortalecer vínculos que favorecen a la transición a la universidad

Resultado del Diseño: Priorizar Colegios para convenios, Cuatro columnas, sobre todo el 20% de Pareto son los casos más urgentes

COLEGIO	CANTIDAD DE MAYOR A MENOR	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
A	X	10	10
B	X	8	18
C	X	2	20
D	X	1	21
E	X	1	22
F	X	1	23


PARETO Requieren convenios 

Figura 9: Priorización de entidades educativas

Alumnos por sexo

	Fem	Masc	Total
Alumnos	54.56%	45.44%	100.00%

Figura 10: Poblaciones de acuerdo a sexo

Muestra que la población femenina excede a la masculina en un 10% aproximadamente.

Escuela	Femenino	Masculino	total
ADM	54%	46%	100%
ADM	77%	23%	100%
ARQL	60%	40%	100%
COM	57%	43%	100%
CON	62%	38%	100%
DERE	67%	33%	100%
ECON	52%	48%	100%
EDUC	99%	1%	100%
EDUC	81%	19%	100%
EDUC	53%	47%	100%
EDUC	75%	25%	100%
ENFE	89%	11%	100%
INGE	26%	74%	100%
INGE	18%	82%	100%
INGE	0%	100%	100%
INGE	47%	53%	100%
INGE	5%	95%	100%
INGE	20%	80%	100%
MEDI	62%	38%	100%
ODOI	72%	28%	100%
PSIC	77%	23%	100%

Figura 11: Distribución porcentual de sexo por escuela

Extraer, analizar, cuestionar y debatir, estrategia, impacto, aprendizaje:

El diseño genera estrategias de actividades dependiendo de las concentraciones de sexo por carreras o especialidades. Las Ingenierías son carreras más masculinas con fuerte orientación matemática, Las carreras de salud superan en un 25% aproximadamente en sexo femenino y algunas de ellas incluso con un 89% de mujeres.

Resultado del Diseño: Entender la importancia del sexo en cada escuela

Escuela	%Poblacion Femenina	%Poblacion Masculina	Total

Figura 12: Reporte de alumnos por sexo por escuela

Sobre el desempeño histórico del estudiante

Al mirar la tabla de desempeño de los estudiantes y al cruzarla con los datos del estudiante tal como se ve en la relación siguiente

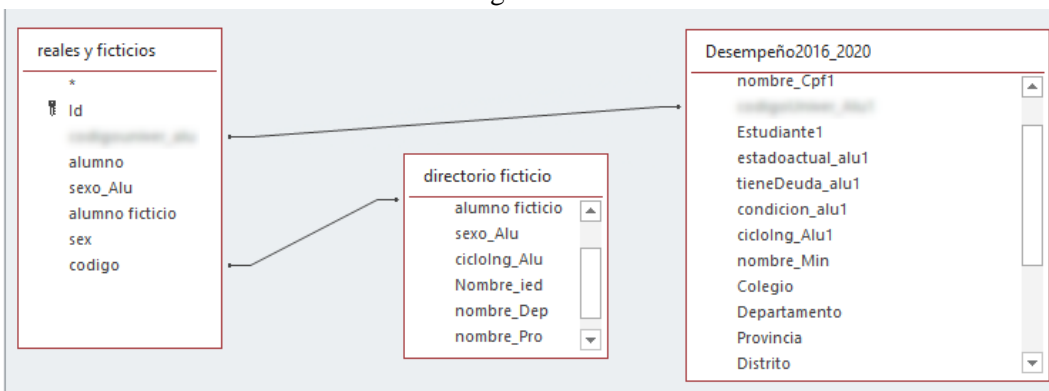


Figura 13: Diseño relacional para el desempeño académico

Observamos que de aquí podemos obtener un diseño básico donde podemos relacionar 4 aspectos a estudiar y establecer estrategias por cada uso de ellos: Estudiante, Carrera profesional, curso y profesor para determinar los patrones de rendimiento según cada punto de vista:

codigo	alumno ficticio	nombre_Cur1	notaFinal_D	condicion_f	nombre_Cp	docente
8792	COREY JONES	PRÁCTICAS PRE PROFESIONALES II	17	A	DERECHO	AN
8792	COREY JONES	MATEMÁTICA FINANCIERA	16	A	DERECHO	MA
8792	COREY JONES	DERECHO DE INTEGRACIÓN	17	A	DERECHO	AN
2410	DONALD MAY	ESTADÍSTICA	17	A	DERECHO	OLI
2410	DONALD MAY	TEORÍA DE LA REGIONALIZACIÓN Y DE	15	A	DERECHO	OJE
2410	DONALD MAY	TALLER JURÍDICO I	15	A	DERECHO	RAI
2410	DONALD MAY	REDACCIÓN JURÍDICA	15	A	DERECHO	AN
493	RORY HARPER	ANATOMÍA FISIOLÓGICA II	0	D	ENFERMERÍA	GU
493	RORY HARPER	ANATOMÍA FISIOLÓGICA II	0	D	ENFERMERÍA	HEF
493	RORY HARPER	CUIDADOS FUNDAMENTALES DE ENFE	11	D	ENFERMERÍA	COI
493	RORY HARPER	CUIDADOS FUNDAMENTALES DE ENFE	11	D	ENFERMERÍA	MIP
493	RORY HARPER	CUIDADOS FUNDAMENTALES DE ENFE	11	D	ENFERMERÍA	AN
493	RORY HARPER	CUIDADOS FUNDAMENTALES DE ENFE	11	D	ENFERMERÍA	VIL
7015	VICTORIA ROGERS	SEMINARIO DE TESIS I	18	A	COMUNICACIÓ	CAI
7015	VICTORIA ROGERS	TALLER PARA LA EXCELENCIA PROFESI	9	D	COMUNICACIÓ	CH
7015	VICTORIA ROGERS	DEONTOLOGÍA	14	A	COMUNICACIÓ	COI
7015	VICTORIA ROGERS	GESTIÓN DE PROYECTOS DE COMUNIC	15	A	COMUNICACIÓ	PAI
7015	VICTORIA ROGERS	TALLER DE ESTRATEGIA PUBLICITARIA	16	A	COMUNICACIÓ	ME
7015	VICTORIA ROGERS	LEGISLACIÓN EN COMUNICACIONES	16	A	COMUNICACIÓ	RAI
7015	VICTORIA ROGERS	SEMINARIO DE TESIS II	9	D	COMUNICACIÓ	CHI
7015	VICTORIA ROGERS	DESARROLLO DE COMPETENCIAS PER	16	A	COMUNICACIÓ	WII
3847	PATRICK WILSON	GESTIÓN DE OBRAS	14	A	ARQUITECTUR	ME
10661	CATRIONA BANKS	SEMINARIO DE TESIS III	0	D	ADMINISTRACI	DIA
7619	JAYDEN JAMES	FE Y CULTURA	14	A	ADMINISTRACI	QUL

Figura 14: Desempeño por cada alumno

Donde A= Aprueba la asignatura y D= Desaprueba la asignatura

De aquí se deduce la primera visión de respuesta a la evaluación por carrera,

Escuela	aprueban	desaprueban	total	Poblaciones
ING	97%	3%	100%	poco alumnado
EDL	96%	4%	100%	poco alumnado
EDL	95%	5%	100%	poco alumnado
EDL	93%	7%	100%	poco alumnado
EDL	93%	7%	100%	poco alumnado
ADP	93%	7%	100%	poco alumnado
ECC	92%	8%	100%	poco alumnado
COI	91%	9%	100%	
MEI	91%	9%	100%	
DEF	90%	10%	100%	
COI	90%	10%	100%	
ADP	89%	11%	100%	Mayor cantidad de estudiantes
PSI	89%	11%	100%	
ODI	89%	11%	100%	
ENF	89%	11%	100%	
UNIVERSIDAD	87%	13%	100%	
INC	87%	13%	100%	poco alumnado
INC	87%	13%	100%	
INC	87%	13%	100%	
INC	79%	21%	100%	Mayor cantidad de estudiantes
ARI	79%	21%	100%	

Figura 15: Aprobación porcentual por carrera o escuela

Extraer, analizar, cuestionar y debatir, estrategia, impacto, aprendizaje:

Contar con el diseño de alumnos aprobados y desaprobados por escuela determina un conjunto de estrategias a seguir para una visión global de principio a fin la cual será repensada al ver el proceso por cohortes.

Se deduce que las carreras con poca influencia matemática, poco alumnado tienen menores dificultades para aprobar cursos y terminar la carrera a tiempo, la

naturaleza del docente preparado para ser docente como en el caso de las escuelas orientadas a educación ayuda también.

Las carreras con mayor cantidad de estudiantes en Ingeniería y ciencias de la administración dan un enfoque más real, lo cual nos dice que a mayor cantidad de cursos matemáticos más reprobación existe.

De aquí nacen las estrategias de nivelación y fortalecimiento matemático para ciertas carreras. Por otro lado, las estrategias de ubicación de docentes claves en cursos con capacitación didáctica para que los estudiantes entiendan de una mejor forma cada curso.

Hay que tener en cuenta que escuelas con calificación altamente subjetiva necesita fortalecer el aspecto de calificación por el método de rubricas, es que ello merece un estudio más profundo del cual no aborda esta investigación.

Resultado del Diseño: Entender el estado de aprobación porcentual en cada escuela

Escuela	Aprobacion porcentual	Desaprobacion porcentual

Figura 16: Diseño de cuadro de aprobación porcentual por escuela

Diseño para ver los cursos aprobados y desaprobados donde hay poblaciones históricas mayores a 300 estudiantes

Cursos	aprobados	desaprob	Total general	%aprob	naturaleza	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO IV	148	210	358	41%	subjetivo	arquitectura
RESISTENCIA DE MATERIALES I	318	357	675	47%	requiere calculos	ing civil
RESISTENCIA DE MATERIALES II	225	234	459	49%	requiere calculos	ing civil
TECNOLOGÍA DE LOS MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN	188	150	338	56%		ing civil
ESTÁTICA	573	456	1029	56%	requiere calculos	ing civil
TECNOLOGÍA DEL CONCRETO	365	275	640	57%	requiere calculos	ing civil
MECÁNICA DE FLUÍDOS I	187	139	326	57%	requiere calculos	ing civil
EDIFICIO Y ESPACIO COLECTIVO	324	235	559	58%		arquitectura
ANÁLISIS MATEMÁTICO III	356	245	601	59%	requiere calculos	
TOPOGRAFÍA I	213	136	349	61%	requiere calculos	ing civil
PROYECTO ARQUITECTÓNICO II	469	294	763	61%		arquitectura
TALLER DE MORFOLOGIA	324	196	520	62%		
ANÁLISIS MATEMÁTICO II	347	208	555	63%	requiere calculos	
ESPACIO ARQUITECTÓNICO	939	532	1471	64%		
EDIFICIO Y FUNCIÓN	652	338	990	66%		
INGENIERÍA ECONÓMICA PARA ING. CIVIL	205	104	309	66%	requiere calculos	
PROYECTO ARQUITECTÓNICO I	413	201	614	67%		
PROYECTO ARQUITECTÓNICO III	304	146	450	68%		
CUIDADO AL NIÑO Y ADOLESCENTE CON PROBLEMAS DE SALUD	537	251	788	68%		
TALLER DE PROCESOS DE DISEÑO	341	129	470	73%		
TOPOGRAFÍA II Y GEODESÍA SATELITAL	231	87	318	73%		

Figura 17: Desempeño histórico por cursos con más de 300 estudiantes

Se puede observar y colorear que cursos tienen menores niveles de aprobación. Se ve que los cursos que requieren cálculos matemáticos tienen

menores niveles de aprobación, también algunos cursos de juicios más subjetivos y que las carreras de ingeniería civil y arquitectura son las más afectadas.

Sobre las estrategias de solucionar el problema está el análisis de los prerrequisitos. El curso de estática es prerrequisito de Resistencia de materiales 1 y este último a su vez prerrequisito de Resistencia de materiales 2.

Esto hace que el estudiante demore en concluir estudios universitarios al menos 2 años, nuevamente se fortalece el criterio de incidir en la nivelación matemática para estudiantes universitarios, sobre todo en las ingenierías.

Visto que los desempeños académicos de estudiantes se ven afectados por áreas de cálculo y razonamiento matemático procedemos a analizar las notas que vienen del colegio para establecer la primera variable de dimensión de esta tesis.

Resultado del diseño: Cuatro columnas, ordenado por los cursos que menos aprobación tienen, se adjunta la opinión de expertos para entender la naturaleza del curso.

Curso	Escuela	Aprobacion % historica	Naturaleza de calificacion Analisis de los expertos
			La calificacion suele ser subjetiva
			El Alumno requiere realizar cálculos
			...

Figura 18: Diseño para entender la naturaleza de aprobación del curso

Antes de proceder con la investigación es importante que todo lo que se diga en adelante debe ser pensado en el siguiente paradigma: Toda estrategia que surge del análisis de datos lleva consigo a un conjunto de operaciones, a su vez las operaciones generan nuevos análisis de datos que sugieren estrategias este círculo sin fin es una mejora continua al sistema que se alimenta de datos recolectados en el tiempo.

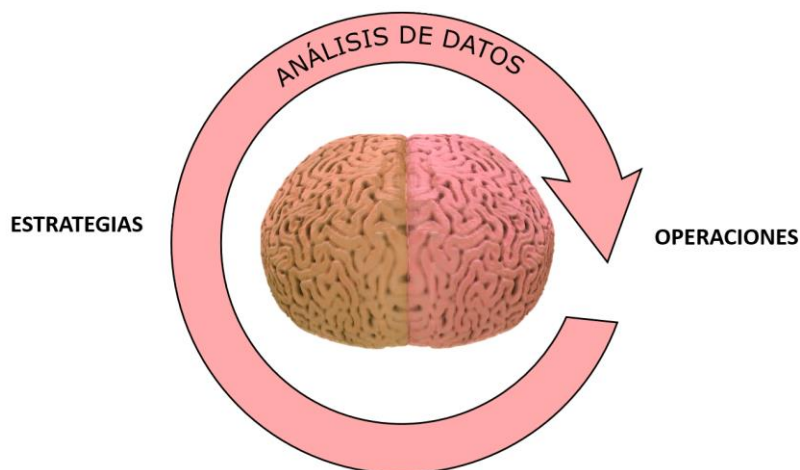


Figura 19: Círculo del análisis de datos entre estrategias y operaciones

Diseño para evaluar el riesgo académico en la admisión.

Variable	Dimensión	Indicadores
	Riesgo académico en la admisión.	<ul style="list-style-type: none"> Indicadores de riesgo académico durante la etapa de admisión

Figura 20: Objetivo de indicadores de riesgo en etapa de admisión

Para ello contamos con la siguiente consulta

```
SELECT DISTINCT [actas de colegio secundaria].*, [desempeño basico].[alumno ficticio], [desempeño basico].nombre_Cur1, [desempeño basico].notaFinal_Dma, [desempeño basico].condicion_Dma, [desempeño basico].nombre_Cpf1
FROM [actas de colegio secundaria] INNER JOIN [desempeño basico] ON [actas de colegio secundaria].codigo = [desempeño basico].codigo;
```

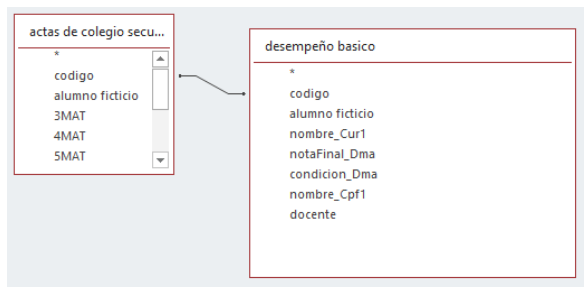


Figura 21: Diseño de consulta actas de colegio versus desempeño universitario

id	actas de colegio secundario	3M	4M	5M	3CC	4CC	5CC	3CT	4CT	5CT	d	nombre_Cur1	nota	cor	nombre_Cp
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	ACTO JURÍDICO	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	ANTROPOLOGÍA FILOSÓFICA	19	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	CIENCIAS NATURALES	15	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	CONTABILIDAD Y FINANZAS	12	D	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	CONTABILIDAD Y FINANZAS	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	CULTURA ARTÍSTICA	17	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO ADMINISTRATIVO I	16	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO COMERCIAL I	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO COMERCIAL II	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO CONSTITUCIONAL I	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO CONSTITUCIONAL II	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO DE CONTRATOS I	16	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO DE CONTRATOS II	16	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO DE OBLIGACIONES	15	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO ECLESIASTICO DEL ES	16	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO NATURAL	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO PENAL I - PARTE GEN	7	D	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO PENAL I - PARTE GEN	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO PENAL II - PARTE GEN	16	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO PROCESAL CIVIL I	14	A	DERECHO
6	REBEKAH LARSON	13	13	14	16	16	15	12	15	15	REBI	DERECHO PROCESAL CIVIL II	15	A	DERECHO

Figura 22: Cruce notas de colegio versus notas de universidad

Como se puede ver se repiten las notas de colegio de matemática (3ro, 4to, 5to) luego comunicación (3,4,5) y CTA (3,4,5) frente a cada curso llevado en la universidad.

Cada curso en la universidad se aprueba con 14 (A) y menos de 14 es desaprobado (D) en la escala vigesimal.

Se crea un cuadro que ayuda a relacionar las notas de colegio con las notas de cursos en la universidad:

Comparativo de Notas	Bajo	Suficiente	Buena	Excelente
Colegio		11 a 13	14 a 16	17 a 20
Universidad	0 a 13	14 a 15	16 a 17	18 a 20

Figura 23: Comparativo de notas colegio-universidad

G2 =SI(F2<14;"BAJO";SI(F2>=18;"EXCELENTE";SI(F2>=16;"BUENO";"SUFICIENTE")))

A	B	C	D	E	F	G	
codigo	alumno ficticio	MATEMATICA en colegio	CURSO	CONDICION	NOTA universidad	CATEGORIA	
2	4788	AARON ROSS	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
3	2844	AARON THOMPSON	suficiente	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
4	10174	ABBIE JONES	suficiente	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
5	10174	ABBIE JONES	suficiente	MATEMÁTICA BÁSICA	D	13	BAJO
6	10174	ABBIE JONES	suficiente	MATEMÁTICA PARA ARQUITECTOS	A	14	SUFICIENTE
7	10387	ABBIE MATTHEWS	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	15	SUFICIENTE
8	10387	ABBIE MATTHEWS	bueno	MATEMÁTICA PARA ARQUITECTOS	A	15	SUFICIENTE
9	8602	ABBIE PIERCE	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	16	BUENO
10	3537	ABBIE ROBINSON	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	19	EXCELENTE
11	3585	ABBIE TRUMP	suficiente	MATEMÁTICA	A	16	BUENO
12	4262	ABBY DEAN	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
13	646	ABI COLLINS	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
14	646	ABI COLLINS	bueno	MATEMÁTICA PARA LAS FINANZAS	A	15	SUFICIENTE
15	646	ABI COLLINS	bueno	MATEMÁTICA PARA LOS ECONOMISTAS	A	14	SUFICIENTE
16	1841	ABI DANIELS	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
17	7390	ABI FEDERER	suficiente	MATEMÁTICA	A	17	BUENO
18	5593	ABI SIMPSON	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	17	BUENO
19	5593	ABI SIMPSON	bueno	MATEMÁTICA DISCRETA	A	19	EXCELENTE
20	6134	ABIGAIL PORTER	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE
21	11045	ABIGAIL YOUNG	bueno	MATEMÁTICA BÁSICA	A	14	SUFICIENTE

Figura 24: Categorizar notas de colegio y universidad

De ello se desprende la tabla dinámica cruzada, donde el sentido horizontal es universidad y vertical es colegio:

Cuenta de CATEGORIA		Etiquetas de columna				
Etiquetas de fila		BAJO	BUENO	EXCELENTE	SUFICIENTE	Total general
bueno		137	271	139	464	1011
excelente		10	35	26	32	103
suficiente		278	185	36	550	1049
Total general		425	491	201	1046	2163

Figura 25: Tabla cruzada comparativa de calificación escolar y universitaria

Lo cual nos lleva al diseño

CURSO DE MATEMATICA EN UNIVERSIDAD									
CATEGORIA COLEGIO	CATEGORIA UNIVERSIDAD				Total general	ANALISIS			
	BAJO	BUENO	EXCELENTE	SUFICIENTE		POR DEBAJO	ENCIMA	NEGATIVO	POSITIVO
bueno	137	271	139	464	1011	601	410	59%	41%
excelente	10	35	26	32	103	42	61	41%	59%
suficiente	278	185	36	550	1049	828	221	79%	21%

Figura 26: Comparar categorías de notas de colegio y universidad

Por debajo = Bajo + Suficiente.

Igual o por Encima = Bueno + Excelente

De lo cual se desprende la siguiente estrategia:

En la columna negativo, redondeando al cero más cercano 79% se convierte en 80%, lo cual es aparentemente un Pareto, que el 80% de estudiantes de característica suficiente en el colegio en matemática requieren nivelación académica universitaria en aspectos matemáticos.

A. Diseño para indicadores de notas y asistencias en un semestre vigente

Estado de las notas y las asistencias durante el semestre vigente

Indicadores de rendimiento académico de los estudiantes de asistencia y notas

Figura 27: Indicadores de notas y asistencia

Como afectará la asistencia a clases en el rendimiento, se proponen 2 diseños, puntual por curso y global semanal para analizar la tendencia a las inasistencias por cada estudiante, de ello se puede hacer un pronóstico de mediante curvas.

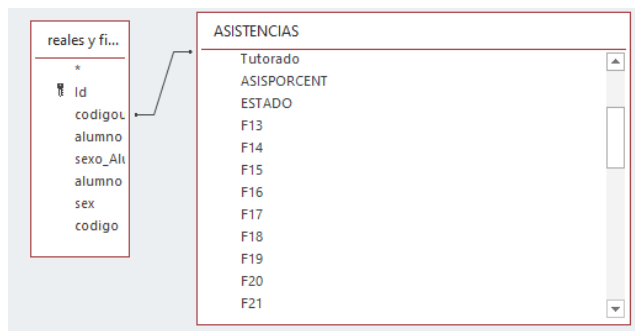


Figura 28: Consulta de asistencia semanal semestral

Con una relación de directorio de alumnos y número de asistencias y faltas semanales se llega al siguiente diseño:

alumno ficticio	Carrera Profesional	Ciclolog	ASISPORCENT	SEMAFORO	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	F28	TOTALF	TENDENCIA	TOTALA	TOTAL	
JAMIE POWERS	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-I	15%	R	2	6	9	9	9	5	6	10	10	9	9	6	8	10	7		117		20	137	
CONOR SCHMIDT	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	37%	R	6	2	5	3	2	2	3	6	8	9	9	10	10	8	3		92		53	145	
KENZE FERGUSON	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	39%	R	1	0	1	0	1	1	5	10	10	9	9	9	10	10	8	7		91		57	148
ELIZABETH MILLS	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	32%	R	10	2	6	4	6	7	7	10	6	4	5	6	6	9			88		42	130	
JANET MASON	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	74%	A	1	1	1	0	0	0	4	0	1	2	2	6	4	7	6	3		38		109	147
ALICE COOPER	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-I	5%	R	9	6	9	10	9	8	10	9	8	8	7	10	10	8	9		140		9	148	
KATHLEEN MING	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	59%	A	3	2	2	3	3	4	3	6	5	2	5	4	6				48		68	116	
BRADLEY WILLIS	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	74%	A	0	0	2	4	1	0	2	0	5	4	5	3	3	3	3	4		39		109	148
KYLE PARKER	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	68%	A	1	1	6	5	8	3	1	3	4	5	3	1	3	1	3	0		48		100	148
SEMMA MARSHALL	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-I	26%	R	1	0	3	4	10	8	9	10	9	9	9	9	9	7	6		112		39	151	
LYNNE BELL	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	67%	A	0	1	2	4	3	3	4	4	4	2	0	3	8	2	4	5		49		99	148
ADELE KELLY	ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	2021-J	8%	R	10	6	10	9	10	8	8	10	9	9	9	9	8	7	6		137		12	149	

Figura 29: Diseño de asistencias semanales

Sean F13 las faltas en la semana 13 del año, F14 las faltas en la semana 14 del año y así sucesivamente.

Diseño de control de asistencia semanal con filtros porcentuales, permite filtrar que alumnos están es rojo o ámbar basado en que 75% asistencia es verde, de 50% a 74% es ámbar y 49% o menos es rojo.

En el diseño siguiente he remarcado con líneas rojas los momentos en el cambio de costumbre de asistencia para crear las siguientes estrategias

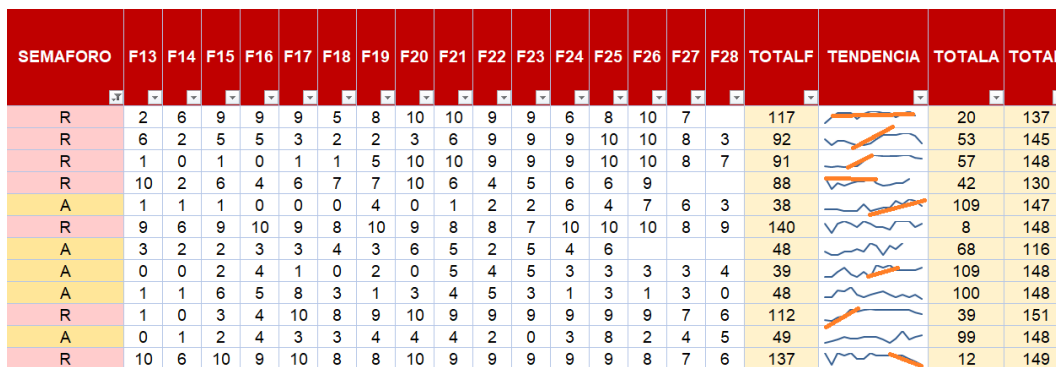


Figura 30: Interpretar cambios de conducta en la asistencia

Alerta Temprana: Aquellos estudiantes que muestran desde las primeras semanas altas inasistencias.

Estrategia propuesta: averiguar si van a continuar estudios en la universidad, los motivos por su inasistencia, propuestas de cambio de carrera por falta vocacional, e insistir a una nueva matricula en el siguiente semestre.

Alerta Media: Aquellos estudiantes cuyo cambio de estado cambia luego de algunas semanas, habiendo estado en semáforo verde.

Estrategia propuesta: Averiguar porque el cambio repentino de estado, entender las materias o asignaturas que están en riesgo y proponer tutoría para resolver riesgos académicos.

Los aspectos visuales ayudan mucho a entender el comportamiento en el tiempo. Cuando queremos constatar las notas del estudiante recurrimos a la base de datos

alumno	sex	escuela	ciclocing	ciclo apro	ASISPORC	FALTAS	ASIST	SESIONES	SEM 13-16	SEM 9-12	SEM 5-8	SEM 1-4	NOTAS APROBADAS	NOTAS DESAPROB	TOTAL	Aprobporc	semaforo notas
IS POWERS	m	ADMINISTRACIÓN 2019-II		3	66%	32	63	95	A	A	A	R	14	22	36	39%	R
HAMMAD HUDSON	m	ADMINISTRACIÓN 2019-I		4	95%	4	87	92	V	V	V	V	30	12	42	71%	A
GNOR BUTLER	f	ADMINISTRACIÓN 2019-II		3	98%	2	93	97	V	V	V	V	30	12	42	71%	A
RINA SCHULTZ	f	GO ADMINISTRAC 2018-II		5	90%	10	88	98	V				12	19	31	39%	R
IRGIA TATCHER	f	ADMINISTRACIÓN 2019-I		4	100%	0	100	100	V	V	V	V	28	11	39	72%	A
EN ANDERSON	f	ADMINISTRACIÓN 2019-I		4	99%	1	84	85	V	V	V	V	24	11	35	69%	A
COX	m	GO ADMINISTRAC 2017-II		7	98%	2	94	96	V				22	8	30	73%	A
ON OLSON	m	ADMINISTRACIÓN 2019-I			94%	1	16	17	V	V	V	V	0	2	2	0%	R
SAM FOX	f	GO ADMINISTRAC 2017-II		7	92%	8	89	97	V				15	9	24	63%	A
VINE PARKER	f	ADMINISTRACIÓN 2018-I		6	94%	1	16	17	V	V	V	R	5	5	10	50%	R
PHEN TURNER	m	ADMINISTRACIÓN 2018-II		5	96%	4	110	114	V	V	V	V	28	15	43	65%	A
IELLE SIMPSON	f	GO ADMINISTRAC 2017-II		7	85%	9	53	62	V				11	5	16	69%	A
NA WEST	f	ADMINISTRACIÓN 2018-I		6	94%	1	16	17	V	V	V	V	4	5	9	44%	R
HERON WHITE	m	ADMINISTRACIÓN 2020-I		2	100%	0	102	102	V	V	V	V	28	10	38	74%	A
LY HALL	f	ADMINISTRACIÓN 2019-II		3	95%	5	89	96	V	V	V	V	30	13	43	70%	A
JAN COLE	m	ADMINISTRACIÓN 2019-II			99%	15	21	27	A	A	A	V	5	10	15	33%	R
OLE OLIVER	f	ADMINISTRACIÓN 2018-I		6	99%	1	111	113	V	V	V	V	35	22	57	61%	A
LA RICHARDSON	f	ADMINISTRACIÓN 2019-I		4	27%	69	26	95	R	R	A	A	8	16	24	33%	R
ALD POWELL	m	ADMINISTRACIÓN 2018-I		6	100%	0	17	17	V	V	V	V	3	7	10	30%	R
VH WALTERS	f	ADMINISTRACIÓN 2007-II			91%	2	30	33	V	V	V	V	5	3	8	63%	A
JAN CARPENTER	m	ADMINISTRACIÓN 2019-II		3	75%	15	43	60	V	V	A	A	7	8	15	47%	R
LIE PERRY	m	ADMINISTRACIÓN 2020-I		2	35%	63	34	98	R	R	R	R	3	34	37	8%	R
LIA KANE	f	ADMINISTRACIÓN 2019-I		12	97%	1	34	35	V	V	V	V	5	4	9	56%	A

Figura 31. Diseño visual del impacto de la inasistencia en el resultado académico

No existe alumno cuyas inasistencias ámbar o rojas reflejen notas en riesgo alto.

Son raros los casos que teniendo inasistencias mantengan un riesgo bajo en sus calificaciones.

Estrategias propuestas: Los estudiantes cuyas asistencias sean irregulares tienen un alto costo de revertir el problema por eso las primeras cuatro semanas son claves para revertir el problema, las cuatro siguientes son para aplicar medidas de emergencia y evitar la deserción del estudiante y tratar de revertir el problema.

De la mitad del semestre para adelante queda a criterio de la tutoría mantener la atención académica, más si no fuera así deberá alentar al estudiante a matricularse en el ciclo siguiente y llevar cursos de nivelación, tomar test vocacionales y ver la posibilidad de cambio de carrera a tiempo.

En cuanto a las estrategias para alumnos con asistencia en semáforo verde y notas en rojo, en este caso se demuestra que hay un interés por continuar la carrera más el problema pasa por una adecuación académica del estudiante, la asignación de tutores pares y tutores académicos pueden revertir los resultados adversos.

En cuanto a los estudiantes cuya situación económica en el estado de pagos para ver si cumplen o no cumplen sus compromisos de pago se presenta el siguiente diseño donde se aprecian tres aspectos concurrentes que son claves: Asistencia, Notas y Pagos

alumno ficticio	escuela	modalidad	ciclo aprox	ASISPORC	FALTAS	ASIST	SESIONES	asistencia actual	tercera asistencia	segunda asistencia	primera asistencia	aprob	desap	total	Aprobporc	semáforo notas	cuot01	cuot02	cuot03
LEWIS POWERS	ADMINISTR. PREGRADO		3	66%	32	63	95	A	A	A	R	14	22	36	39%	R	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
MUHAMMAD HUDSON	ADMINISTR. PREGRADO		4	95%	4	87	92	V	V	V	V	30	12	42	71%	A	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
ELEANOR BUTLER	ADMINISTR. PREGRADO		3	98%	2	93	97	V	V	V	V	30	12	42	71%	A	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
GEORGIA TATCHER	ADMINISTR. PREGRADO		4	100%	0	100	100	V	V	V	V	28	11	39	72%	A	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
HELEN ANDERSON	ADMINISTR. PREGRADO		4	99%	1	84	85	V	V	V	V	24	11	35	69%	A	CUMPLE	DEBE	DEBE
JASMINE PARKER	ADMINISTR. PREGRADO		6	94%	1	18	17	V	V	V	R	5	5	10	50%	R	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
STEPHEN TURNER	ADMINISTR. PREGRADO		5	96%	4	110	114	V	V	V	V	28	15	43	65%	A	DEBE	DEBE	DEBE
ALANA WEST	ADMINISTR. PREGRADO		6	94%	1	16	17	V	V	V	V	4	5	9	44%	R	DEBE	DEBE	DEBE
CAMERON WHITE	ADMINISTR. PREGRADO		2	100%	0	102	102	V	V	V	V	28	10	38	74%	A	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
CARLY HALL	ADMINISTR. PREGRADO		3	95%	5	89	96	V	V	V	V	30	13	43	70%	A	DEBE	DEBE	DEBE
NICOLE OLIVER	ADMINISTR. PREGRADO		6	99%	1	111	113	V	V	V	V	35	22	57	61%	A	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
PAULA RICHARDSON	ADMINISTR. PREGRADO		4	27%	69	26	95	R	R	A	A	8	16	24	33%	R	DEBE	DEBE	DEBE
GERALD POWELL	ADMINISTR. PREGRADO		6	100%	0	17	17	V	V	V	V	3	7	10	30%	R	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
ROMAN CARPENTER	ADMINISTR. PREGRADO		3	75%	15	43	60	V	V	A	A	7	8	15	47%	R	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CHARLIE PERRY	ADMINISTR. PREGRADO		2	35%	63	34	98	R	R	R	R	3	34	37	8%	R	DEBE	DEBE	DEBE
AMELIA KANE	ADMINISTR. PREGRADO		12	97%	1	34	35	V	V	V	V	5	4	9	56%	A	DEBE	DEBE	DEBE
TEDDY WARREN	ADMINISTR. PREGRADO		12	82%	20	92	112	V	V	V	V	15	17	32	47%	R	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
LACHLAN TAYLOR	ADMINISTR. PREGRADO		5	33%	81	39	120	R	R	A	R	10	17	27	37%	R	CUMPLE	DEBE	DEBE
LEAH PRICE	ADMINISTR. PREGRADO		6	100%	0	75	76	V	V	V	V	22	12	34	65%	A	CUMPLE	DEBE	DEBE
OWEN HAYES	ADMINISTR. PREGRADO		4	91%	7	68	75	V	V	V	V	13	5	18	72%	A	CUMPLE	DEBE	DEBE
CHELSEA POWERS	ADMINISTR. PREGRADO		12	100%	0	17	18	V	V	V	V	4	2	6	67%	A	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CONNOR PERRY	ADMINISTR. PREGRADO		10	97%	3	94	98	V	V	V	V	27	15	42	64%	A	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
LACHLAN BROOKS	ADMINISTR. PREGRADO		4	93%	6	78	85	V	V	V	V	18	13	31	58%	A	DEBE	DEBE	DEBE
MEGAN SNYDER	ADMINISTR. PREGRADO		6	92%	6	72	79	V	V	V	V	19	13	32	59%	A	CUMPLE	CUMPLE	DEBE
ANDREA MORRISON	ADMINISTR. PREGRADO		5	92%	8	85	95	V	V	V	V	30	13	43	70%	A	CUMPLE	DEBE	DEBE

Figura 32: Diseño para visualizar Impacto de la deuda en notas y asistencia

Se puede observar que existen estudiantes donde la relación contractual de pagos guarda relación con sus notas y asistencia. Alumnos cuyas notas están en rojo

presentan deudas y además puede que exista desinterés en asistir a clases tal como se muestra en el cuadro.

Nos preguntamos, ¿qué estrategias se pueden aplicar bajo este contexto clave? En primer lugar, hay que mirar la columna de ciclo aproximado en que se encuentra el estudiante. Para alumnos que se encuentren en el tercer año de estudios los porcentajes de deserción serán bajos puesto que ya existe un mayor compromiso con concluir estudios, más en el caso de estudiantes de los 2 primeros años y sobre todo aquellos de primero y segundo semestre de estudios se requiere un constante monitoreo del rendimiento académico asociado con sus deudas y asistencia, la propuesta por el lado económico es convenios de pago, por el lado académico, tutoría par y tutoría académica de profesores que permitan revertir la situación adversa.

B. Grado de entendimiento de las sesiones de clase del docente por los estudiantes

Según el Modelo CPS de Osborn & Parnes ante un reto, proponer ideas y luego realizar acciones, se entiende que la innovación que propongo es llegar al “tensor curricular” nombre que sugiero para medir en qué momento el entendimiento se convierte en desentendimiento por parte del estudiante durante un conjunto de sesiones de aprendizaje y por consiguiente entender la siguiente sesión será más difícil puesto que la anterior no quedó clara.

Entonces el reto es descubrir el punto de inflexión donde dejó de aprender, la idea que surge es medir el aprendizaje en cada sesión, la acción se convierte en crea una aplicación sencilla que colecta los niveles de aprendizaje por cada sesión de curso.

El diseño propuesto para ver si los estudiantes entienden cada una de las sesiones pasa por mencionar, como dije anteriormente, el tensor curricular, este término se basa en lo siguiente: Por cada sesión de aprendizaje el alumno deberá marcar en la escala de Likert el grado de entendimiento de la sesión marcando 1 “no entendí” hasta 5 “entendí totalmente” de tal forma que queda un registro histórico de las sesiones donde el estudiante requiere tutoría de reforzamiento y

visto en forma grupal del aula la dificultad global para entender un tema con la finalidad de mejorar el diseño curricular de un curso.

De acuerdo a esta situación el profesor elabora un formulario Google con el nombre del tema y la fecha de la sesión, los temas están indexados según el silabo del curso tal que mediante una estadística se puede averiguar cuáles son los puntos de inflexión del aprendizaje, en sentido negativo.

La forma de realizarlo es mediante una aplicación Android que embebe un form de Google.

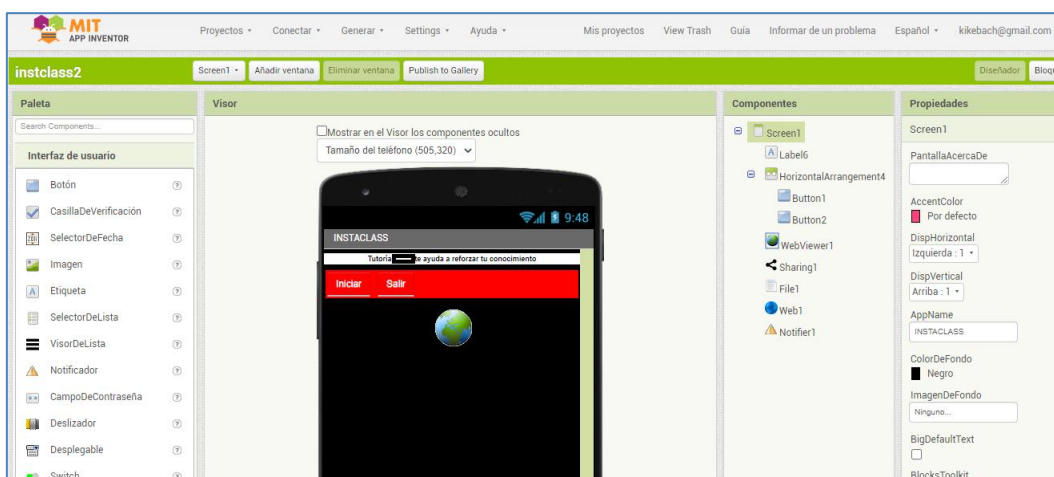


Figura 33: Diseño en MIT inventor para medir el aprendizaje

Para ello utilizamos MIT app Inventor el cual es sencillo de programar usando el lenguaje scratch de MIT tiene 2 botones iniciar y salir, este último cierra la aplicación tal como se ve en el diagrama.

Y cuando se presiona el botón iniciar va a un site Google con la cual tiene los enlaces a los forms que la institución crea conveniente.

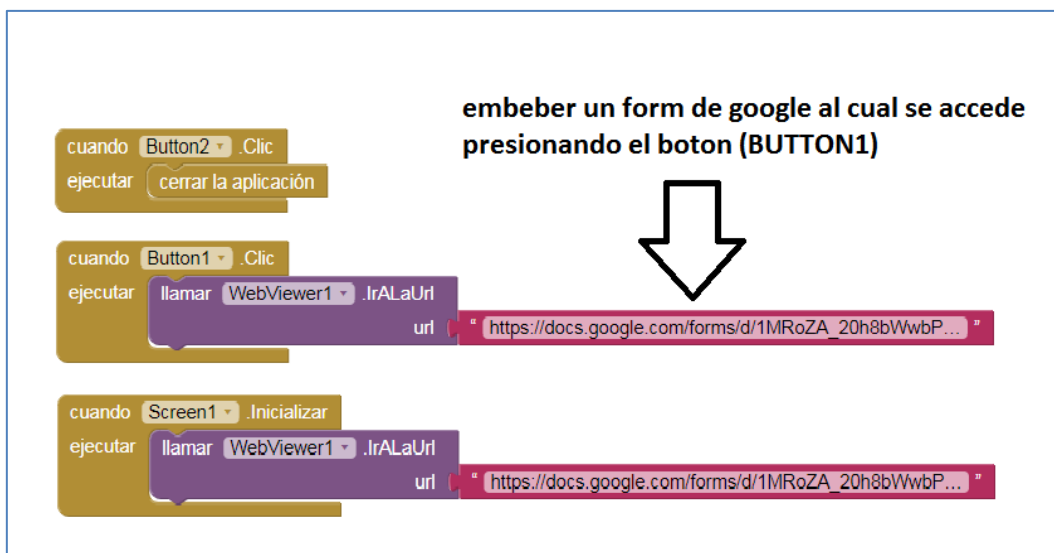


Figura 34: Diseño en SCRATCH MIT Inventor para medir el aprendizaje diario



Figura 35: APK que embebe formulario Google para medir el aprendizaje diario

Haciendo clic en valoración de la clase nos lleva al formulario

Resultados y Discusión

Después de haber desarrollado los puntos expuestos en la operacionalización de variables llegamos a los siguientes resultados:

El diseño obedece al aprovechamiento de los datos que se extraen de la base de datos y los datos que se aprovechan de registros externos, por ejemplo, un Google drive. Con el tiempo la importancia de los registros externos se convierte en parte del sistema y el departamento de desarrollo de software los convertirá en un módulo adicional de los tantos que hay en el ámbito universitario.

SINDEMORA se parece más a un módulo de muchas consultas preparado para tener un monitoreo del rendimiento y comportamiento del estudiante, allí nacen estrategias, las cuales se operativizan y nuevamente se hace el análisis de datos para medir sus impactos.

La mayoría de los diseños se encuentra en las figuras de este documento y significa un aporte importante para quienes buscan formas de tabular información de estudiantes de tal forma que impacta visualmente y estimula la investigación para una mejor gestión universitaria basada en datos.

La extracción de datos, transformación y dimensionado en una base de datos aparte libera de responsabilidades a la base de datos transaccional de la universidad, permitiendo hacer muchas combinaciones para proponer nuevos diseños.

Del Diseño a la Estrategia					
PASO	Algoritmo del diseño	Datos históricos	Rendimiento académico	Normalizar y estandarizar datos	Resultados
1	Extraer	Busca comprender procedencias, géneros, rendimientos históricos y otras variables	Extrae notas finales de cursos, avance de notas parciales en el semestre, asistencias del estudiante	la data extraída se uniformiza, se habla en mismos términos, se elimina la redundancia Se transforma algunos datos para mejor comprensión	Se ha logrado unir datos históricos desde el 2001 y se han combinado con fuentes que provienen de datos externos como Google Drive para mejorar mediante Tics gestión universitaria

2	Analizar Cuestionar y debatir	Visualizar y analizar data tabulada en variables históricas	Visualizar Cambios conductuales en asistencia, y notas medido semanalmente semaforizado	Visualizar datos homogéneos y eliminar datos sobrantes que perturban el análisis	La visualización de datos ha mejorado sustancialmente mediante tablas y gráficos reveladores de las distintas situaciones ayudados por semáforos.
3	Diseño de estrategia	Orientar a Marketing seleccionar mejores fuentes de procedencia de estudiantes Orientar a escuelas a detectar comportamientos en Cursos Profesores y diseños de cursos	En función a saberes previos y otros hacer reforzamiento, tutoría de pares Contactar estudiantes y derivar a una atención especializada	Crear una matriz del conocimiento del estudiante, el curso y el profesor	Las autoridades semanalmente observan cambios en el ambiente basados en datos y proponen cambios que son absorbidos por las facultades y direcciones. Ellos en contraste aportan también ideas para mejorar las estrategias
4	Aplicar estrategia	Normas y directivas o correos a Directivos	Normas y directivas o correos a Directivos	Proyecto data warehouse del estudiante de universidad	Se crean nuevas normas, reglamentos, por ejemplo: mejoras a un reparto más uniforme de becas de estudio.
5	Medición de Impacto	Revisar cambios en la naturaleza de los ingresantes a la universidad	Cambios en números de aprobados y desaprobados, medición del logro de aprendizaje	Es un proceso de largo aliento, se ha reducido la deserción, mejoró el ranking de la universidad, se habla ahora en función de datos y no de percepciones	Algunas mejoras son: Se ha reducido la deserción, se ha disminuido el número de estudiantes con problemas académicos, se comprende mejor la naturaleza del estudiante.
6	Aprendizaje	Qué tipo de estudiante conviene seleccionar	Diseño de cursos, asignar mejor profesor, alumno mejora gestión de sus cursos	Las decisiones se hacen con soporte de datos y eso mejora la calidad de las estrategias	Queda claro que la idea es ir hacia una inteligencia del negocio basado en datos.
7	Volver al paso 1 buscando mejora continua				

Conclusiones

1. El análisis de datos continuo nos lleva a crear nuevas formas de tabular que favorecen a la creación de estrategias y desarrollo de operaciones para una mejora del monitoreo de los estudiantes, profesores y cursos.
2. Se recomienda que el conjunto de consultas logrados en SINDEMORA se constituya en un módulo independiente del sistema transaccional para permitir que los analistas de datos puedan cruzar información y generar nuevas tabulaciones, gráficos y otros lo cual nos llevará rápidamente a un tablero de control de la situación del estudiante
3. SINDEMORA favorece a la investigación porque no solo adopta los datos que provienen de las bases de datos transaccionales, también absorbe registros de gestión de distintas áreas que descansan en repositorios como Google Drive, con el tiempo la universidad se da cuenta de la importancia de la nueva información y va adoptándola en sus sistemas transaccionales.
4. SINDEMORA quizá llegará a convertirse en un datawarehouse con un tablero de control de mando para gestionar el rendimiento académico de los estudiantes.

Recomendaciones

1. A toda institución debe contar con un área dedicada al análisis de datos, que permita la exploración e innovación de las distintas áreas universitarias para mejorar el diseño de estrategias y planes operativos de la universidad.
2. A los que desarrollan software en la universidad para que puedan crear un SINDEMORA nacional compartido por todas las universidades para profundizar en investigación los patrones de comportamiento de estudiantes, profesores y cursos a fin de mejorar el planteo de la currícula.
3. Realizar una trazabilidad de datos desde el colegio hasta el desempeño laboral para corregir rumbos del entorno educativo nacional, de tal forma que el rendimiento académico y profesional tenga puntos fuertes para la investigación y propuestas de una mejor educación.

Referencias

- Acosta y Nin (2021). Google Drive como facilitador de comunidades pedagógicas. Experiencia de formación continua en didáctica de la geografía
- Albán, M., Mauricio, D. (2019). Predicting university dropout through data mining: a systematic literature
- Almeraya. (2020). Google Drive como entorno virtual de investigación científica para el desarrollo de la escritura académica
- Alom, y Courtney, M. (2018). Educational Data Mining: A Case Study Perspectives from Primary to University Education in Australia.
- Argonza (2016). Big data en la educación. Vol. 17, No. 1.
- Ayala Franco et al. (2021) Modelos predictivos de riesgo académico en carreras de computación con minería de datos educativos. Revista de Educación a Distancia (RED), 21(66).
- Banda Navarro (2022). Herramientas digitales online y el trabajo colaborativo de los docentes en una IE de Jaén.
- Barrera Villarreal, R y Mendoza Rojas, A. (2021). Inteligencia emocional y su relación con el desempeño académico en matemáticas de los estudiantes de educación media en tiempos de COVID 19. Corporación Universidad de la Costa. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8268>
- Benitez Sanabria, S. Y. (2019). Benitez Sanabria, S. Y. (2019). Fundamentos metodológicos para la compilación, armonización, análisis y reporte de información de deserción, como insumo para un observatorio regional de la deserción universitaria. caso: Perú, Chile, Nicaragua y Colombia.
- Benitez Sanabria, S. Y. (2019). Fundamentos metodológicos para la compilación, armonización, análisis y reporte de información de deserción, como insumo para un observatorio regional de la deserción universitaria. caso: Perú, Chile, Nicaragua y Colombia.
- Cáceres, E. A. (2014) Análisis y diseño de sistemas de información. Rivadavia: Facultad de Ciencias Sociales Universidad de San Juan.
- Calderón Mayorga et al (2020). Causas de la deserción escolar en Ingeniería en Electrónica y Computación del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. *Revista Espacios*, 41(06).
- Castaño Corvo et al (2019). Causas de deserción de alumnos de los primeros semestres de una universidad privada.
- Castillo y Sánchez (2021). Factores que inciden en la deserción universitaria. *TZHOECOEN*, 13(2), 56-65
- Cerna, A. A. (2021) *Actitudes hacia la matemática en el rendimiento académico de estudiantes de un Instituto Superior Pedagógico del Distrito de Llata*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo] Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/69523>
- Cevallos (2018). Desarrollo de un marco referencial para la implantación, transferencia y evaluación de las TICs en las universidades (Master's thesis, Espol)
- Chadwick (1979). El rendimiento académico" define al rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Choi, H. J., & Kim, B. U. (2018). Factors affecting adult student dropout rates in the Korean cyber-university degree programs. *The Journal of Continuing Higher Education*, 66(1), 1-12.
- Costa et al (2018). Inversión en TICS en las empresas del Ecuador para el fortalecimiento de la gestión empresarial Periodo de análisis 2012-2015. *Revista espacios*, 39(47).

- Cotán, García y Gallardo (2021). Trabajo colaborativo en línea como estrategia de aprendizaje en entornos virtuales: una investigación con estudiantes universitarios de Educación Infantil y Educación Primaria. *Educación*, 30(58), 147-168.
- De Gauto (2021). Factores condicionantes de la deserción universitaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4), 5316-5328.
- Fabara et al. (2022). Data Science para la Predicción del Rendimiento Académico. *Dominio de las Ciencias*, 8(1), 99-112.
- Fernandez-Martín et al (2019). Un análisis multinomial y predictivo de los factores asociados a la deserción universitaria. *Revista Electrónica Educare*, 23(1), 73-97.
- Gestión (2019) ¿Qué universidad peruana entró por primera vez en Top 100 de QS University Rankings? <https://gestion.pe/economia/management-empleo/universidad-peruana-entro-primera-vez-top-100-qs-university-rankings-259813-noticia/>
- Gonzales López, E. F., & Evaristo Chiyong, I. S. (2021). Gonzales López, E. F., & Evaristo Chiyong, I. S. (2021). Rendimiento académico y deserción de estudiantes universitarios de un curso en modalidad virtual y presencial.
- Gonzalez Triana (2022). Gonzalez Triana, D. Y. Aplicación web educativa enfocada en cursos virtuales con metodología multimedial y en el trabajo colaborativo online para la empresa Diagnosticar Educativo.
- González-Lerma, et al. (2020). Fortalecimiento de la práctica docente con Learning Analytics: estudio de caso. *Praxis & Saber*, 11(25), 227-254.
- Gregori, P. et al (2018). Gregori, P., Martínez, V., & Moyano-Fernández, J. J. (2018). Basic actions to reduce dropout rates in distance learning. *Evaluation and program planning*, 66, 48-52.
- Honorio, M. C. (2019) *Estrategias Metacognitivas y Rendimiento Académico en el área de matemática en los estudiantes del V ciclo de Primaria de la I.E. Javier Pérez de Cuellar-San Juan de Lurigancho*. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo] Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/28152>
- Huaman (2020) Trabajo cooperativo y aprendizaje significativo en Matemática en estudiantes universitarios de Lima <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/3079/3392>.
- Huanca y Alvarado (2019). Huanca, L. L. V., & Alvarado, C. R. (2019). Caracterización de las TICs en las empresas peruanas. *Global Business Administration Journal*, 3(1), 18-24.
- Huyhua, M. T. (2021) Enseñanza virtual de las matemáticas en estudiantes de primaria de cuatro instituciones educativas. [Tesis de Doctorado, Universidad Cesar Vallejo, Lima] Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/68808>.
- INEI (2018) Características educativas de la población de 15 a 29 años de edad https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1680/cap09.pdf.
- Kaczynska (1986). El rendimiento académico. Cataluña: Escuela Nueva.
- Lamana, M. T. (2018) Rendimiento académico en Matemáticas. Relación con creatividad y estilos de afrontamiento. *Revista mexicana de investigación educativa*, 23(79), 1075-1092. Recuperado en 08 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000401075&lng=es&tlng=es.
- Limaico, C., & Velasco, M. (2020). Factores que intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes del primer nivel de Ingeniería Forestal de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la asignatura Matemática. *Polo del Conocimiento*, 5(2), 226-249. doi: <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v5i2.1262>
- MINEDU (2016) Evaluación anual 2016 del plan estratégico sectorial multinacional.

- Molnár, G. (2022). How to make different thinking profiles visible through technology: The potential for log file analysis and learning analytics. In *Advances in Artificial Intelligence-based Technologies* (pp. 125-145). Springer, Cham.
- Navarrete D. (2020). *Learning Analytics Perú: Plataforma de desarrollo para la Analítica del Aprendizaje en el Perú*, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
- Nováez (1986). El rendimiento: factores volitivos, afectivos y emocionales. *Psicología de la actividad*. México. Editorial iberoamericana
- Ñaupari (2014). Evaluación del rendimiento académico de estudiantes universitarios en la modalidad presencial y virtual. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 4(2), 4.
- Pérez, E. I., & Gamez Arévalo, W. A. (2022). Análisis de riesgos asociados a las empresas que utilizan la herramienta google drive.
- Pazmiño y Vinuesa (2018). Incidencia del trabajo colaborativo mediante la herramienta informática Google Drive, en el desarrollo de la expresión escrita del idioma inglés. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(4), 114-138.
- Pita (2018). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499-510.
- Riquelme Santos et al (2006). Minería de datos: Conceptos y tendencias. *Inteligencia Artificial: Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 10 (29), 11-18.
- Roche y Martínez (2018). Uso de tecnología para el trabajo en equipo online: un estudio de caso en la asignatura Interacción Persona-Ordenador del Grado en Ingeniería Informática. *LIBRO DE ACTAS*, 116
- Rodriguez (2016). ¿Cuál es la relación entre Big Data, minería de datos y Estadística? Universidad de Costa Rica. Recuperado el día 6 marzo 2023, de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/02/25/cual-es-la-relacion-entre-big-data-mineria-de-datos-y-estadistica.html>
- Rodríguez Cabrera (2020). Características clinicoepidemiológicas de pacientes con cáncer de laringe en un hospital nivel III de Lima
- Romero, S. C., Hernández, I. B., Barrera, R. E., & Mendoza, A. (2022). Inteligencia emocional y desempeño académico en el área de las matemáticas durante la pandemia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(2), 110-121. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8378005>
- Tinto (1987). El abandono de los estudios superiores: una nueva perspectiva de las causas del abandono y su tratamiento.
- Romero, M. N., & Núñez, P. M. (2022). Dificultades identificadas en procesos de estudio universitario mediados por TIC. *Contextos de Educación*, 1(33), 51-66.
- Tinto, V. (1987). definir la deserción una cuestión de perspectiva. Ecuador.
- Torres Y. (2021). Análisis del trabajo colaborativo de los niños y niñas de Educación Inicial subnivel II-modalidad online (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación-Carrera de Educación Inicial).
- Torres, P.L. (2018) Los Estudiantes Del Tercer Ciclo de una Institución Educativa Particular. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo] Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/31480>
- Travezaño, N. G. (2022) Dificultades en el logro de la competencia matemática en estudiantes del ciclo V de una institución educativa del Rímac. [Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo] Repositorio UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77090>
- Velásquez (2021). Trabajo colaborativo y desempeño docente en la Institución Educativa Isabel Chimpu Ocllo de San Martín de Porres, 2021.
- Vera & Quispe (2022). Uso de herramientas de Google como sistema informático hospitalario durante la pandemia de COVID-19. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 33.

- Yarlequé Wong, R. (2019). Estilos de aprendizaje en el rendimiento académico de los estudiantes del primer grado de primaria de la institución educativa N 20320 Domingo Mandamiento Sipan, Huacho, 2018.
- Zangara (2018). Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).